PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO MIESIĘCZNE

poświęcone sprawom techniki i przemysłu.

STYCZEŃ. ZESZYT I. — ROK XIII. 1886.

TREŚĆ ZESZYTU:

PRZEDPŁATA WYNOSI:

W WARSZAWIE:		Z PRZESYŁKĄ POCZTOWĄ:	
Rocznie	**Rs. 10.**	**Rocznie**	**Rs. 12.**
Półrocznie	**„ 5.**	**Półrocznie**	**„ 6.**

Cena pojedyńczego zeszytu, w biurze Redakcyi i Administracyi, rub. 1.

Na listę przedplacicieli zapisywać się można w biurze Redakcyi i Administracyi i we wszystkich księgarniach krajowych.

Cennik ogłoszeń płatnych podany jest na ostatniej stronicy okładki.

Honorarya autorskie ulegają przedawnieniu po upływie 6 miesięcy od wydrukowania artykułu.

Adres biura Redakcyi i Administracyi:

Warszawa, ul. Krakowskie - Przedmieście, 66.

(Gmach Muzeum przemysłowo-rolniczego).

Дозволено Цензурою. Варшава 14 Января 1887 г.

Warszawa Druk J. Sikorskiego, Warecka N. 14.

ZARZĄD

WYSTAWY HYGIENICZNEJ

W WARSZAWIE,

podaje do wiadomości, że deklaracye osób pragnących przyjąć udział w wystawie, przyjmują się codziennie, od godziny 10-ej do 3-ej i od 5-ej do 7-ej, w biurze wystawy, w gmachu Magistratu.

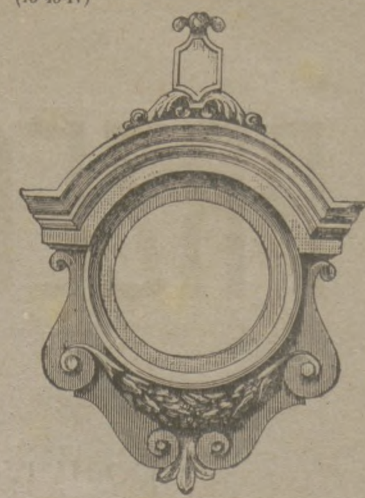
Regulamin, program i blankiety na deklaracye, będą wysélane na żądanie.

ZARZĄD

WYSTAWY HYGIENICZNEJ

uprasza osoby interesowane o przyśpieszenie składania deklaracyj. Termin ostateczny do składania takowych oznaczony zostaje do 1-go marca r. b. Składający deklaracye przed 1-ym lutego, otrzymają, w razie jednakowych warunków, pewne przywileje co do wyboru miejsca na Wystawie i t. p. Ci zwłaszcza wystawcy raczą pośpieszyć ze złożeniem deklaracyi, którzy zamierzają stawiać kioski i pawilony, lub współubiegać się o koncesyę na restauracye, cukiernie i t. p., oraz ci, których produkta wymagają analiz chemicznych. Analizy te już obecnie rozpoczęte będą w obrębie komitetów wystawy. Skład osobisty Komitetów ogłoszony został w styczniowym zeszycie „Zdrowia“ i może być odczytany w biurze Wystawy.

(13-43-IV)



FABRYKA

Wyrobów Metalowych i Blacharskich

KAROLA ROTH

w Warszawie, Nowy-Świat Nr. 47

wykonywa specyalnie **Ornamenta** budowlane, **Figury** i t. p. z cynku, miedzi i innych metali.

Fotografie, Rysunki i Modele na żądanie.

R. F (11506)3-1-1.

(9-33-VI)

BIURO TECHNICZNE

DLA PORADY I ZLECEŃ

POD FIRMĄ

Ludwik Rossmann i Zdzisław Dąbrowski,

inżynierowie,

Warszawa, 32, ul. Chmielna, między Marszałkowską i Bracką,

podejmuje się wszelkich prac w zakresie techniki fabrycznej; wykonywa projekty tak nowych, jako i ulepszeń istniejących już urządzeń fabrycznych, z uwzględnieniem szczególnem warunków korzystnego wyzyskania paliwa i pary. — Przyjmuje zlecenia z techniką fabryczną w związku pozostające.— Bliższe objaśnienia udzielają się za zgłoszeniem.

Adm.12-7-1

TABLICA WYKREŚLNA

DANYCH TEORETYCZNYCH

DOTYCZĄCYCH MASZYN (SILNIC) PAROWYCH,

(w trzech kolorach)

opracowana przez inżynierów

A. Graffa i St. Horoszkiewicza,

wraz z tekstem objaśniającym, inż. **A. Graffa,**

jest do nabycia w biurze Redakcyi i Administracyi „PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO“.

Cena tablicy wraz z tekstem,

wynosi w Warszawie **kop. 50.**

(10-36-IV) DEPARTAMENT PRZEMYSŁU I HANDLU, St.-Petersburg, 10 Lutego 1886 r., №. 1360.

PEWNY= *Gwarancya 15-letnia* =ŚRODEK!

EXSICCATOR

Osusza wilgoć w starych domach, zabezpiecza nowe, oraz wszystko co z drzewa ochrania od gnicia i grzybka; odpędza owady od bydła, **dezynfektuje** stajnie, obory i t. p. **Zastępuje** farby o 50% taniej.

Broszura zawierająca szczegółowe objaśnienia, na żądanie wyséła się bezpłatnie. Poszukiwani są agenci.

Adm.(12-4-1)

Inż. techn. **G. RITTER.** Warszawa, ul, Królewska Nr. 39.

SPOSTRZEŻENIA

dotyczące sposobów określenia mechanicznych własności metali.

(Tab I).

Nowoczesna metalurgia wytworzyła nader znaczną liczbę związków żelaza z węglem, w granicach od żelaza kowalnego aż do surowizny. Pojęcia żelaza i stali stały się w skutek tego niejasnemi, co wywołało znowu potrzebę metodycznej klasyfikacyi różnorodnych wytworów. Taką klasyfikacyą zajmowano się już w Ameryce i Anglii, a około r. 1879, Związek niemieckich dróg żelaznych wyznaczył specyalną komisyę dla opracowania: zasad klasyfikacyi żelaza i stali, z jednej strony, oraz, warunków technicznych i sposobów odbioru główniejszych przyborów kolejowych, jak np. szyn, osi, obręczy, kół i t. p. z drugiej strony. Jako zasadę klasyfikacyi i w ogóle oceny mechanicznych własności powyższych materyałów, komisya przyjęła dwa czynniki oporu przeciw działaniu sił mechanicznych, a. m. wytrzymałość na rozciąganie i kontrakcyę (ścieśnienie) czyli zwężenie przekroju poprzecznego w skutek rozciągania. Wyniki prac komisyi związkowej zostały ogłoszone drukiem w r. 1880; w niniejszym zaś artykule, mamy zamiar, na podstawie własnych spostrzeżeń i doświadczeń rozważyć jedną ich część, a. m. wykazać o ile zaznaczone powyżej wyniki oporu charakteryzują mechaniczne własności metali. Z tego powodu, przytoczymy przedewszystkiem te postanowienia i wnioski, które dotyczą bezpośrednio określenia własności mechanicznych stali.

Komisya orzekła, że przy jednakowej dobroci materyałów surowych użytych do wyrobu stali, można zwiększyć dowolnie jej wytrzymałość kosztem ciągliwości i kowalności (Zähigkeit, ductilité), i na odwrót, że kowalność i ciągliwość stali daje się zwiększyć kosztem jej wytrzymałości.

Jeżeli wytrzymałość stali na rozerwanie wyrazimy w kilogramach na milimetr kwadratowy przekroju, a ciągliwość—wielkością kontrakcyi w odsetkach powierzchni pierwotnego przekroju sztabki próbnej, naówczas suma tych dwóch cyfr (t. z. spółczynnik jakościowy) będzie wyrazem mechanicznych własności materyału. Suma ta, dla stali przydatnej do wyrobu osi i obręczy nie powinna być mniejszą od 90. Dla tejże stali, granica wytrzymałości nie powinna wynosić mniej aniżeli 60 *kg* na 1 mm^2 przekroju, zaś względna kontrakcya, ma stanowić najmniej 25%. Zatem, komisya orzekła, że dla osiągnięcia spółczynnika jakościowego 90, potrzeba wytrzymałości nie mniejszej jak 65 *kg*, lub też kontrakcyi wynoszącej co najmniej 30%.

Podobne normy ustanowione zostały przez komisyę, dla stali przeznaczonej do wyrobu szyn. Komisya orzekła również, że zużywanie się obręczy i szyn, jest zależnem od bezwzględnej wytrzymałości materyału.

Wszystkie te wnioski, zostały wypowiedziane przez komisyę verbis magistri, bez przytoczenia cyfr, popierających takowe. Gdy jednakże w ciągu sześciu lat, które upłynęły od ogłoszenia drukiem prac komisyi, nagromadził się odpowiedni materyał statystyczny, przeto posiłkując się nim, można już wyrobić sobie pewien pogląd na trafność i praktyczność postanowień komisyi związkowej.

I.

W niniejszym rozdziale zajmiemy się rozpatrzeniem materyału statystycznego nagromadzonego na d. ż. Nadwiślańskiej, a dotyczącego pracy i zużywania się *obręczy kół parowozowych*. Spostrzeżenia nasze odnoszą się do obręczy dostarczonych przez zakłady: 1) *Krupp'a* w Essen i 2) Towarzystwa Bochumskiego (Bochumer Bergwerk und Hütten Verein zu Bochum), oraz 3) do obręczy marki *S. T.*, dostarczonych przez jedną z fabryk krajowych.

Obręcze pochodzące z powyższych fabryk, próbowane najprzód uderzeniami kafara wagi 600 *kg*, spadającego z wysokości 5 *m*, wytrzymywały wszystkie, po 5 takich uderzeń, bez najmniejszego nadpęknięcia. Następnie, wykrawano z nich sztabki próbne, których wymiary były zgodne ze wskazanemi przez niemiecką komisyę związkową, a więc miały około 20 *mm* średnicy przy długości 240 *mm*.

Wyniki prób na rozciąganie, wykonanych z temi sztabkami, zestawiliśmy w poniższej tablicy (№ I).

Tab. I.

Wyszczególnienie materyału	Znak fabryczny (marka)	Pierwotna średnica sztabki próbnej, w *mm*	Pierwotna długość sztabki próbnej, w *mm*	Największa względna kontrakcya wyrażona w % przekroju pierwotnego	Długość sztabki po rozerwaniu, w *mm*	Względne wydłużenie w % długości pierwotnej	Suma względnej kontrakcyi i natężenia	Obciążenie poprzedzające rozerwanie wyrażone w *kg* na 1 mm^2 przekroju
Żelazo zlewne Bessemerowskie (Flusseisen) .	FZ I	19,8	240	66,50	311	29,6	107,10	40,6
j. w.	FZII	20	240	73,17	304	27	111,37	38,2
Żelazo Demidowskie . .	Z I	20,3	240	30,19	291	21,25	67,57	37,38
j. w.	Z II	20,37	240	26,10	281	17	63,84	37,74
Żelazo walcowane . . .	WZ2	20,25	240	12,33	254	5,83	49,58	37,25
Żelazo walc. przekute .	KZ 3	20,15	240	37,98	290	20,83	80,31	42,33
Stal narzędziowa Dannemoorska	SD 1	20	240	2,58	246,5	2,7	110,58	108
j. w.	SD 2	19,93	240	2,69	244	1,67	105,69	103
j. w.	IS 6	20,18	240	7,67	256	6,67	112,67	105
j. w.	IS 5	20,21	240	4,30	249,5	3,96	99,8	95,5
Stal Bochumska.	*B 1*	*19,8*	*240*	*42,14*	*285*	*18,75*	*120,14*	*78*
j. w.	*B 2*	*19,97*	*240*	*44,15*	*281*	*17,29*	*120,65*	*76,5*
Stal *Krupp'a*	*K 3*	*19,9*	*240*	*26,61*	*276*	*15*	*103,61*	*77*
j. w.	*K 4*	*19,93*	*240*	*26,98*	*276*	*15*	*103,98*	*77*
Stal Bessemerow. S. T.	*BS 4*	*20,00*	*240*	*44,72*	*286,5*	*19,4*	*109,33*	*64,61*
j. w.	*BS 6*	*20,10*	*240*	*43,32*	*284*	*18,33*	*110,42*	*67,1*
j. w.	*BS 7*	*20,00*	*240*	*42,59*	*331*	*38*	*106,17*	*63,58*
j. w.	*BS 8*	*20,00*	*240*	*44,13*	*276*	*15*	*107,40*	*63,27*
Stal Bessemerowska . .	BS 1	20,2	240	52,89	289	20,4	107,497	54,607
j. w.	BS 2	20,2	240	49,99	290	20,83	104,597	54,607
j. w.	BS 3	20,4	240	51,51	285	78,75	105,05	53,54
Miedź	M 4	20,1	240	56,80	340	41,5	78,80	22,00
j. w.	M 5	20,15	240	56,30	345	43,75	78,55	22,25

Należy tu zaznaczyć, że w powyższej tablicy zestawione zostały również wyniki prób dokonanych z innemi materyałami, o których mowa będzie poniżej, i że z tego powodu, znaki i cyfry odnoszące się do *obręczy*, wyróżniono drukiem pochyłym.

Przebieg pomienionych obręczy wykazaliśmy w tablicy II-ej, w której wyszczególnione zostały zarówno zakłady które je dostarczyły jak i odnośne kategorye kół.

Tab. II.

Wyszczególnienie zakładu fabrycznego	Parowozowe						W ogóle wszystkie parowozowe	
	Towarowo-osobowe				Towarowe			
	Pociągowe i sprzężone. Przec. średn. 1520 *mm* Obciążenie 11 500 *kg*		Podtrzymujące (potoczne). Przec. średn. 1000 *mm* Obciążenie 10 000 *kg*		Przec. średn. 1230 *mm* Obciążenie 12 250 *kg*			
	od nasadzenia do zużycia	między dwoma obtoczeniami	od nasadzenia do zużycia	między dwoma obtoczeniami	od nasadzenia do zużycia	między dwoma obtoczeniami	od nasadzenia do zużycia	między dwoma obtoczeniami
	Wiorsty przebieżone [1])							
Krupp'a. . . .	167 766	42 040	140 492	38 064	114 941	39 010	126 123	39 883
Tow. Bochumskiego	146 482	37 016	109 274	33 069	93 190	32 070	111 039	33 795
Krajowy; znak fabr. S. T. . .	94 676	23 669	51 095	25 547	55 422	22 082	56 610	22 152

[1]) 1 wiorsta = 1,06678 *km*.

Porównanie powyższych cyfr, doprowadza do wniosków następujących:

1) Najmniejsze zużycie wykazały obręcze *Krupp'a*.

2) Średnice i obciążenie, wywierają bardzo wielki wpływ na szybkość zużycia. Należy przypuszczać, że zużycie powinno być proporcyonalne do obciążenia i odwrotnie proporcyonalne do średnicy obręczy, tak, że jeżeli oznaczymy przez D średnicę a przez P, obciążenie (ciśnienie koła na szyny) dla jednej obręczy, zaś przez D' i P' też same ilości dla drugiej obręczy,— to przy jednakowych zresztą innych warunkach, stosunek pomiędzy przebiegiem tych obręczy, aż do ostatecznego zużycia, powinien wyrażać się ilorazem $\frac{DP'}{D'P}$.

Dla kół przednich i wiązanych naszego parowozu osobowego $\frac{DP'}{D'P} = \frac{1520 \,.\, 10\,000}{1000 \,.\, 11\,500} = 1{,}32.$

Według tabl. № II, rzeczywisty stosunek pomiędzy przebiegiem tych obręczy wynosi:

dla obręczy *Krupp'a* 1,19
„ Bochumskich . . . 1,34
„ marki S. T. 1,85

Widzimy więc, że powyżej zaznaczona proporcyonalność urzeczywistnia się tylko w przybliżeniu, co zdaniem naszem, nie może być objaśnione samą tylko niejednostajnością metalu. Są więc niewątpliwie jeszcze inne dotąd nieznane czynniki, które wpływają na zużywanie się obręczy.

3) Z tablicy № II otrzymujemy następujące stosunki przebiegu:

a) Dla osi wiązanych, parowozów osobowych.

$$\frac{\text{Przebieg obręczy } \textit{Krupp'a}}{\text{Przebieg obręczy Bochumskich}} = 1{,}145$$

$$\frac{\text{Przebieg obręczy } \textit{Krupp'a}}{\text{Przebieg obręczy S. T.}} = 1{,}772.$$

b) Dla osi przednich, parowozów osobowych.

$$\frac{\text{Przebieg obręczy } \textit{Krupp'a}}{\text{Przebieg obręczy Bochumskich}} = 1{,}285$$

$$\frac{\text{Przebieg obręczy } \textit{Krupp'a}}{\text{Przebieg obręczy S. T.}} = 2{,}75.$$

c) Dla osi parowozów towarowych.

$$\frac{\text{Przebieg obręczy } \textit{Krupp'a}}{\text{Przebieg obręczy Bochumskich}} = 1{,}233$$

$$\frac{\text{Przebieg obręczy } \textit{Krupp'a}}{\text{Przebieg obręczy S. T.}} = 2{,}07.$$

Stosunki powyższe stwierdzają, że dobry gatunek materyału najbardziej się uwydatnił na obręczach przednich kół parowozów osobowych, których praca jest najtrudniejszą,— mniej na kołach parowozów towarowych,— a jeszcze mniej, na kołach wiązanych parowozów osobowych, których praca jest względnie najlżejszą; co zresztą jest oczywistem, gdyż ważność użycia dobrych materyałów wychodzi na jaw wtedy najwięcej gdy warunki wytrzymałości są najniekorzystniejsze.

W tablicy (№ III) wykazaliśmy obręcze które uległy pęknięciu.

Tab. III [1]).

Wyszczególnienie zakładu fabrycznego	Ilość obręczy będąca w użyciu	Ilość obręczy pękniętych	Przebieżone wiorsty, od nasadzenia do pęknięcia	Rodzaj parowozu pod którym się obręcz znajdowała	Grubość obręczy pękniętej, wyrażona w *mm*	Uwagi
Krupp'a. . . .	374	2	82 818	Towarowy Nr. 101	38	
			74 871	„ 148	30	
Tow.Bochum.	620	15	81 920	Osobowe (potoczne)	40	
			86 095	j. w.	44	Podczas mrozów
			5 243	j. w.	58	
			126 415	j. w.	54	
			46 913	Towarowy Nr. 115	47	
			101 820	j. w. 147	36	
			67 848	Towarowy Nr. 114	30	
			63 905	j. w. 113	32	Podczas mrozów
			62 947	j. w. 115	37	
			113 407	Osobowe(pociągow.)	40	Podczas mrozu —19°R.
			89 187	j. w. (potoczne)	33	
			64 303	j. w. (potoczne)	41	„ —10°R.
			113 601	j. w. (pociągow.)	40	
			91 809	Towarowy Nr. 147	37	
			79 661	Osobowy (potoczne)	39	
	776	2	74 778	j. w.	45	„ —19°R.
			58 339	Towarowy Nr. 161	35	
			16 947	Osobowy (potoczne)	53	

[1]) W tej tablicy wykazane są tylko pęknięcia poprzeczne lub odłamania.

Z cyfr objętych powyższem zestawieniem dają się wyprowadzić wnioski następujące:

Wypadki pękania, miały przeważnie miejsce w zimie podczas większych mrozów; przedewszystkiem zaś, pękały takie obręcze, które już wykonały znaczną pracę przekraczającą połowę przypuszczalnego przebiegu całkowitego.

Liczba wypadków, wyrażona w odsetkach ilości obręczy będących w użyciu, przedstawia się jak następuje:

a) Dla wiązanych kół, parowozów osobowych.

Z fabryki *Krupp'a* 00%
„ Bochumskiej . . . 3%
„ krajowej (marki S. T.) 00%

b) Dla przednich kół, parowozów osobowych.

Z fabryki *Krupp'a* 00%
„ Bochumskiej . . . 12%
„ krajowej, marki S. T. 4%

c) Dla kół maszyn towarowych.

Z fabryki *Krupp'a* 0,74%
„ Bochumskiej . . . 1,8%
„ krajowej, marki S.T. 0,16%

Zatem, największa ilość pęknięć przypada na obręcze dostarczone przez fabrykę Bochumską.

Obręcze marki *S. T.* pękały w większej ilości aniżeli obręcze dostarczone przez zakłady *Krupp'a*; należy jednakże zaznaczyć, ze dane statystyczne dotyczące pierwszych, nie są jeszcze stanowcze, gdyż obręcze te, w ogóle nieznaczne dotąd wykonały przebiegi, podczas gdy obręcze *Krupp'a* i Tow. Bochumskiego, prawie wszystkie, z powodu zużycia się, już z obiegu wycofane zostały.

Wszystkich wypadków pęknięcia, a do nich zaliczyliśmy tylko pęknięcia poprzeczne lub odłamania,— dostrzeżono 20. Według grubości obręczy, wypadki te dają się ugrupować w sposób następujący:

Przy grubości 30 *mm* — 33 *mm* . . . 4 wyp.
„ 35 *mm* — 40 *mm* . . . 8 „
„ 40 *mm* — 58 *mm* . . . 7 „

Jak widzimy, najmniejsza liczba wypadków miała miejsce przy najmniejszych grubościach,—zaś przy grubości 35—40 *mm* liczba wypadków jest prawie taka sama jak przy grubości 40—58 *mm*. Z tego można wnioskować, że przez zwiększenie minimalnej grubości obręczy, nie osiąga się większego bezpieczeństwa przeciw ich pękaniu.

Porównanie przytoczonych powyżej danych ze spostrzeżeń, z wynikami prób na rozciąganie, jako też z orzeczeniami niemieckiej komisyi związkowej, doprowadza do wniosków następujących:

1) Obręcze *Krupp'a*, które przy próbach wykazały najmniejszą stosunkowo kontrakcyę (ścieśnienie), gdyż 26,60% i 26,98%, a więc, według orzeczeń komisyi były najmniej ciągliwemi, w rzeczywistości okazały się więcej ciągliwemi aniżeli obręcze bochumskie, które przy próbach dały 42,14% i 44,15% kontrakcyi,—i aniżeli obręcze marki S. T., których kontrakcya wynosiła 42,59%—44,72%. A więc, *maksimalna kontrakcya sztabki próbnej nie jest miarą bezwzględną cią-*

gliwości materyału, co jest wbrew przeciwne orzeczeniu niemieckiej komisyi związkowej.

Jakkolwiek nie uznajemy w powyższym fakcie dowodu dla twierdzenia, że kontrakcya w ogóle, nie jest miarą ciągliwości materyału, to jednakże twierdzimy, że istnieją widocznie i inne czynniki od których jest ona zależną.

2) Chociaż wytrzymałość bezwzględna materyału *Krupp'a* i Tow. Bochumskiego, przedstawia się przeciętnie jednakową, gdyż dla pierwszego wynosi 77 *kg* na 1 mm^2 a dla drugiego $\frac{78+76,5}{2} = 77,25$ *kg*,—to jednakże pod względem zachowania się w użyciu, wykazały się różnice, a. m. obręcze *Krupp'a* posiadały daleko większą wytrzymałość aniżeli obręcze bochumskie.

Stosunek więc wytrzymałości bezwzględnej do oporności przeciw zużyciu, nie jest tak prostym jak to przypuszcza niemiecka komisya związkowa, a więc widocznie, oporność, jest zależną i od innych dotąd niezbadanych przymiotów metalu.

3) Według orzeczenia niemieckiej komisyi związkowej wytrzymałość stali obręczowej, powinna wynosić 60—65 *kg* na 1 mm^2, jej kontrakcya 25—30%, zaś suma odnośnych cyfr—przynajmniej 90.

Tymczasem, obręcze marki *S. T.* wykazywały wytrzymałość 63,27—67,1 *kg* na 1 mm^2, kontrakcyę 42,59—44,72% i sumę nigdy mniejszą od 106: a pomimo to w praktyce dawały one wyniki bardzo niezadowalające, i to tak z powodu szybkiego zużywania się, jak i z przyczyny swej kruchości.

Z powyższego wynika, iż normy niemieckiej komisyi związkowej nie pozostają w należytym związku z rzeczywistą pracą obręczy.

II.

Wypada się nam obecnie zastanowić nad warunkami pracy obręczy, tudzież nad przymiotami jakie winien posiadać materyał przydatny do ich wyrobu. Ścisłe określenie jednych i drugich, nastręcza nadzwyczajne trudności. Obręcz podlega działaniu sił tak rozmaitych i zmiennych, że od materyału mającego zadowolić wymagania, należy żądać własności i przymiotów bardzo cennych, których osiągnięcie przedstawia w rzeczywistości nie mało trudności. Można powiedzieć, że do wyrobu obręczy potrzeba metalu specyalnego i że dotąd sprawa ta była zbyt lekceważoną, szczególniej też przez Zarządy dróg żelaznych powodujące się głównie taniością zakupu.

Wymagania jakie należy stawiać, odnośnie do własności materyału przeznaczonego do wyroby obręczy, można sformułować w ogólnych zarysach, jak następuje:

1) Materyał powinien być dostatecznie wytrzymałym, ażeby w obec naprężeń wewnętrznych, wywołanych sposobem umocowania obręczy na tarczy koła, opierał się skutecznie uderzeniom i w ogóle działaniu sił, towarzyszących pracy obręczy, — i to przy rozmaitych temperaturach, zależnych od klimatu.

2) Materyał powinien być jednorodnym, ażeby zużywanie się obręczy następowało jednocześnie na całym ich obwodzie.

3) Materyał powinien być dość twardym, ażeby zużywanie się obręczy było możliwie małem. przy zadośćuczynieniu warunkowi 1-mu.

Ponieważ próba materyału, ma na celu sprawdzenie—o ile takowy posiada wymagane przymioty, przeto powinna być dokonywaną w taki sposób, aby dawała odpowiedź na każde pytanie wynikające z powyżej przytoczonych warunków. Oczywiście, że ani praktykowana próba przez uderzanie, ani też zalecana próba na rozciąganie, nie odpowiadają określonemu w powyższy sposób celowi.

Próba przez uderzanie, służy w ogólności tylko do przybliżonej oceny stopnia kruchości materyału; o obręczy zaś która próbę taką wytrzymała, w najlepszym razie, można powiedzieć tylko to, że stopień kruchości materyału nie przekracza granic odpowiadających sile zastosowanego uderzenia. U nas, próba przez uderzanie, odbywa się w sposób bardzo pierwotny, przy użyciu w tym celu kafaru i baby spadającej na obręcz ustawioną na podporach. Jeżeli kilkokrotnie ponawiane uderzenia nie spowodowują pęknięcia lub złamania, obręcz uważana jest za dobrą, zaś na rodzaj i zakres zmian wywołanych uderzeniami, w kształcie i wymiarach obręczy nie zwraca się uwagi. Tymczasem, na zachodzie Europy, próba przez uderzenia jest nierównie więcej udoskonaloną.

Niektóre drogi francuskie określają nietylko siłę i ilość uderzeń, ale i wymiar wynikającego stąd zgięcia się obręczy. Zachodnia d. ż. francuska zastosowuje uderzenia, po obsadzeniu obręczy na kole. Sposoby te są niewątpliwie lepsze od praktykowanych u nas, i dają większą pewność, nie są jednakże tem, czego należałoby wymagać od prób, szczególniej też w naszym, surowszym klimacie.

Próba na rozciąganie, zalecana przez niemiecką komisyę związkową, jak to już zauważyliśmy, nie rozwiązuje również zadania, daje bowiem pojęcie o wytrzymałości i ciągłości materyału tylko w tym jednym przekroju, w którym nastąpiło rozerwanie,— jaką zaś jest wytrzymałość i ciągliwość w innych miejscach sztabki próbnej—pozostaje niewiadomem. Można tylko powiedzieć, że wytrzymałość jest tam większą, a ciągliwość, a więc i miękkość — mniejszą. Nadmienimy też, iż w pewnych warunkach, ciągliwość należy uważać za przeciwieństwo twardości.

Przez uderzanie, określamy granicę kruchości materyału,— zaś za pomocą prób na rozciąganie, dokonywanych według wskazań niemieckiej komisyi związkowej— granicę ciągliwości i miękkości materyału. Próby w powyższy sposób przeprowadzone, grzeszą jednostronnością i byłyby dobremi tylko dla materyałów idealnie jednorodnych; lecz, jak wiadomo, takich materyałów przemysł nie wytwarza. Niejednorodnością odznaczają się szczególniej materyały przygotowane sposobem *Bessemer'a* i *Martin'a-Siemens'a*, i dla tego też, gdy wymaganą jest jednorodność w wysokim stopniu, jak np. przy wyrobie narzędzi— używaną jest wyłącznie stal tyglowa. Brak jednorodności materyału w narzędziach, ujawnia się przeważnie pękaniem i tworzeniem się rysów w czasie hartowania, a wyższość stali tyglowej nad stalą *Bessemer'a*, w tem się właśnie uwydatnia, że pierwsza znacznie lepiej się zachowuje przy hartowaniu. Praktycy od dawna uznali ważność jednorodności materyału i w takich wyrobach jak obręcze kół, i dla tego też te ostatnie, wyrabiane są na drogach niemieckich przeważnie ze stali tyglowej, pomimo wysokiej jej ceny.

Czynniki oporu, t. j. wytrzymałość i kontrakcya, nie dostarczają należytych wskazówek do sądzenia o praktycznej wartości materyału. Odnośnie do stali narzędziowej, utrwaliło się przeświadczenie (Seebom, Bischof), że dwa jej gatunki, zupełnie jednakowe pod względem badanych czynników oporu, w rzeczywistości mogą okazać się różnemi, t. j. gdy jeden gatunek będzie dobrym, drugi może być złym. Do podobnego wniosku doszliśmy i co do stali obręczowej; można powiedzieć, że w ogóle, wytrzymałość materyału i kontrakcya w miejscu rozerwania, niedostatecznie charakteryzują mechaniczne własności metalu, i zdaniem naszem, brak tu jeszcze jednej bardzo ważnej wskazówki, co do jednorodności materyału. Próby więc, przedsiębrane w celu oceny metalu, powinny być dokonywane w taki sposób, ażeby dawały możność stwierdzenia dwóch granic, a. m. maksimum twardości i maksimum miękkości w danej masie,— czyli stopnia jednorodności metalu.

Zdawać by się mogło, że jednoczesne próby przez uderzanie i rozciąganie odpowiadają potrzebie, gdyż przez uderzanie może być oznaczony stopień kruchości, czyli maksimum twardości metalu, przy rozciąganiu zaś ujawnia się najmniejsza wytrzymałość tudzież największa ciągliwość i miękkość metalu. Z uwagi jednak, że siła uderzeń kafaru nie daje się należycie unormować i dotąd ani drogą rachunku, ani doświadczenia nie została określoną w sposób pożądany, należy uważać próby przez uderzanie za niezadowalające. Potrzeba więc szukać innego więcej dokładnego i pewnego sposobu oceny stopnia jednorodności materyału.

III.

Można przyjąć jako zasadę niewątpliwą, że odkształcenie (deformacya) jakiemu ulega dana masa, pod działaniem sił zewnętrznych, jest funkcyą własności mechanicznych materyału. Jeżeli zatem dwie bryły wyrobione z rozmaitych materyałów poddamy działaniu sił jednakowych, to z kształtów jakie one przyjmą pod wpływem pomienionych

sił, można będzie wyrobić sobie pojęcie o własnościach mechanicznych, materyałów, z których zostały przygotowane.

Kierując się tą zasadą, przygotowaliśmy cały szereg sztabek próbnych, jednakowych wymiarów lecz z rozmaitych materyałów, jako to: z żelaza walcowanego, zlewnego, miedzi i z rozmaitych gatunków stali lanej. Po poddaniu każdej z tych sztabek rozciąganiu, aż do rozerwania, oznaczaliśmy za pomocą cyrkla mikrometrycznego wymiary średnic. Na dołączonej tablicy rysunkowej, sztabki, w celu lepszego uwydatnienia odkształceń, przedstawione zostały w ten sposób, że wymiary podłużne zredukowano do połowy wielkości naturalnej, zaś średnice przekrojów powiększono dwa razy; zatem stosunek tych wymiarów wynosi 1:4.

Winniśmy tu zaznaczyć, że sztabki próbne i po przerwaniu działania siły rozciągającej pozostały prawie okrągłemi; zboczenia od okrągłości wyrażały się tylko w setnych częściach milimetra, a więc, dla uproszczenia, i bez szkody dla wywodów ostatecznych, nie braliśmy tego pod uwagę.

W powyżej podanem zestawieniu (tab. I, str. 1) wykazane zostały wyniki prób, dotyczące wytrzymałości, wydłużenia i kontrakcyi.

Rozpatrzenie się w odnośnych wykreśleniach, doprowadziło nas do wniosków następujących:

Przedewszystkiem daje się zauważyć, że otrzymane kształty sztabek próbnych są rozmaite i charakterystyczne.

Próbki żelaza zlewnego i stali bessemerowskiej marki S. T. №№ 1 i 2 są do siebie podobne; w pobliżu przekroju, w którym nastąpiło rozerwanie, daje się widzieć silne zwężenie i wydłużenie metalu.

Wykreślenia №№ 14 i 15, odnoszące się do stali pochodzącej z fabryki Bochumskiej, są bardzo zbliżone do poprzednich, co uzasadnia przypuszczenie, że „krzywa odkształceń" nie jest zależną od bezwzględnej wytrzymałości materyału.

Wykreślenia №№ 16 i 17 odnoszą się do stali *Krupp'a*; krzywa odkształceń jest więcej regularną, i pochyla się stopniowo ku przekrojowi w którym nastąpiło rozerwanie.

Należy tu zaznaczyć, że żelazo zlewne, którego próbkę przedstawiają wykreślenia №№ 1 i 2, odznaczało się szczególnym brakiem jednorodności, zaś stal *Krupp'a* zachowywała się w użyciu daleko łepiej aniżeli stal S. T. i stal bochumska; można więc przypuszczać, że stopniowość w pochyleniu krzywej odkształceń, stanowi cechę lepszych materyałów.

Wykreślenia №№ 8 i 9 odnoszą się do żelaza walcowanego, które było nabyte jako „demidowskie". Nie sprawdzono wprawdzie, czy rzeczywiście materyał ten pochodził z hut *Demidowa*, ale w każdym razie, gatunek żelaza okazał się bardzo cennym.

Wykreślenia №№ 18 i 19 dotyczą żelaza zwyczajnego, z hut krajowych; wykreślenie № 18 odnosi się do żelaza zwykłego walcowanego, zaś wykreślenie № 19 do żelaza przekutego i wyciąganego pod młotem. Widzimy z wykreśleń, że przekuwanie i wyciąganie, chociaż w ogóle wpłynęło dodatnio na ciągliwość i wytrzymałość bezwzględną metalu, to jednakże zmniejszyło stopień jego jednorodności, gdy bowiem w pierwszym razie stosunek najmniejszego przekroju do największego, wynosi 0,4132 i 0,3126, to w drugim razie stanowi on aż 0,727.

Wykreślenia №№ 20 i 21 odnoszą się do miedzi okrągłej, wysokiego gatunku. Widzimy tu, znowu wydłużenie przy zachowaniu kształtu prawie cylindrycznego, a. m. na długości około 250 *mm* przy całkowitej długości 340 *mm*; zaś w miejscu rozerwania, jest znaczne zwężenie. Wiadomo, że miedź, pod względem ciągliwości i kowalności, o wiele przewyższa żelazo i stal; tymczasem, kontrakcya jej wynosi tylko 56%, podczas gdy dla żelaza zlewnego stanowiła ona 66,5%, a nawet 73,17%. Z powyższego wynika, że największa kontrakcya, okazująca się w jednym tylko przekroju, nie jest bezwzględną miarą ciągliwości i kowalności materyału. Niezmiernie charakterystycznem jest zjawisko, że gdy żelazo zlewne daje 73% kontrakcyi przy wydłużeniu zaledwie 27%, to kontrakcya miedzi wynosi tylko 56% przy wydłużeniu 41,5%. Zjawisko znaczniejszego wydłużania się, pomimo stosunkowo mniejszej kontrakcyi, potwierdza, że miedź jest więcej kowalną i ciągliwą aniżeli żelazo. Widzimy stąd, że o stopniu kowalności metalu, nie można wnioskować z samej kontrakcyi, lecz należy również zwracać uwagę na wydłużanie. Okoliczność ta objaśnia również, dla czego stal bochumska, dając większą kontrakcyę aniżeli stal *Krupp'a*, w rzeczywistości okazała się mniej kowalną, gdyż spowodowała większą liczbę wypadków pękania obręczy.

W obec powyższego, podobne objawy, u żelaza zlewnego, stali S. T. i stali z Bochum, co do stosunku kontrakcyi do wydłużenia, uważać należy za oznakę *niejednorodności materyału* pod względem ciągliwości i kowalności.

Wykreślenia №№ 10, 11, 12 i 13 odnoszą się do twardych gatunków stali narzędziowej. Widzimy tu zwężenie na całej długości prawie równomierne, zaś przekrój, w miejscu rozerwania, nie odznacza się szczególnem zmniejszeniem średnicy. Stosując do tych wykreśleń przyjęty przez nas sposób rozumowania, musimy przyjść do wniosku, że ze wszystkich gatunków stali poddanych próbom— stal narzędziowa najbardziej się zbliża do ideału jednorodności; wniosek ten jest niewątpliwie słusznym, wiadomo bowiem, że Dannemoorska stal narzędziowa, wyrabiana sposobem tyglowym, odznacza się właśnie wysokim stopniem jednorodności, stanowiącym główną jej zaletę. Tak więc, we wnioskach naszych mamy dwa zupełnie pewne stanowiska wychodne, a. m. faliste kontury sztabki wykrojonej z żelaza zlewnego (wykreślenie № 1) odpowiadają materyałowi niejednorodnemu, zaś stal narzędziowa, posiadająca najwyższy jaki można osięgnąć stopień jednorodności, daje (zdaniem *Bischof'a* i *Seebom'a* „krzywą odkształceń" bardzo zbliżoną do linii prostej, równoległej do osi sztabki próbnej.

Nadto zaznaczyć winniśmy, że według naszych spostrzeżeń i sprawozdań, objętość sztabki, przy rozciąganiu aż do rozerwania, nie zmienia się wcale lub tak nieznacznie, że zmianę tę przy stawianiu naszych wniosków można zupełnie pominąć.

W obec powyższego, przy zupełnej jednorodności metalu, każdemu wydłużeniu odpowiada pewne określone ścieśnienie i naodwrót; przyjąć więc można, że ścieśnienie jest funkcyą wydłużenia. Jeżeli więc oznaczymy przez φ kontrakcyę względną, a przez Δ wydłużenie względne, to naówczas będziemy mieli:

$$\varphi = f_0(\Delta), \quad \text{zaś } \Delta = f(\varphi).$$

Wyobraziwszy sobie sztabkę przygotowaną z metalu niejednorodnego, możemy zawsze przypuścić, że da się ona podzielić na tak małe cząsteczki, iż każda z nich może być uważaną za zupełnie jednorodną; dla każdej zatem z tych cząstek składowych, sprawdzi się stosunek między φ i Δ, wyrażony w powyższej formule, chociaż wielkości φ i Δ będą coraz inne.

Z drugiej znowu strony, mamy prawo przypuścić, że ciągliwość (W) jest funkcyą φ i Δ, t. j.

$$W = F[\varphi_1 \Delta] \quad \text{czyli}$$
$$W = F[\varphi_1 f(\varphi)],$$

gdy więc są wiadome φ i Δ, a przynajmniej φ (co jest dostatecznem przy materyale zupełnie jednorodnym), możemy z całą dokładnością oznaczyć stopień ciągliwości (W).

Praktycznie, możemy bez żadnych trudności oznaczyć φ dla każdego przekroju sztabki poddanej próbie. Widocznem jest, że przy materyale niejednorodnym, gdy φ jest odmiennem dla różnych przekrojów, odmiennem będzie też i W pozostając jednakże w granicach:

$$W_{max} = F[\varphi_{max} f(\varphi_{max})]$$
$$W_{min} = F[\varphi_{min} f(\varphi_{min})],$$

zaś stosunek $\frac{W_{max}}{W_{min}}$, będzie *spółczynnikiem jednorodności metalu ze względu na jego ciągliwość* [1]).

[1]) *Przyp. Redak.* Właściwie, z powyższego widzimy tylko zależność zachodzącą między ilością W i ilościami φ i Δ; dla dokładnego jednakże oznaczenia W potrzebną jest znajomość prawa tej zależności, czyli matematycznego sformułowania funkcyi F, czego sz. autor nie podaje; w obec zaś nieznajomości funkcyi F przypuszczenie że:

$$\frac{F[\varphi_{max} f(\varphi_{max})]}{F[\varphi_{min} f(\varphi_{min})]} = \frac{\varphi_{max}}{\varphi_{min}}$$

pozostaje nieudowodnionem, a więc określenie spółczynnika jednorodności ze względu na ciągliwość, stosunkiem maksimalnej do minimalnej kontrakcyi, jest tylko empirycznem.

Gdy za przykładem powag, powiemy, że ciągliwość jest wprost proporcyonalną do kontrakcyi, to nasz spółczynnik jednorodności wyrazi się stosunkiem $\frac{\varphi_{max}}{\varphi_{min}}$ = *spółczynnikowi jednorodności ze względu na ciągliwość.*

W poniższej tabl. (№ IV), dla każdej ze sztabek poddanych próbom oznaczone są φ_{max} i φ_{min} oraz spółczynnik jednorodności ze względu na ciągliwość t. j. $\left(\frac{\varphi_{max}}{\varphi_{min}}\right)$. Im jednorodniejszym jest materyał, tem bliższym jednostki będzie stosunek $\frac{\varphi_{max}}{\varphi_{min}}$.

Tab. IV.

Nazwa materyału	Znak fabryczny (marka)	φ_{max}	φ_{min}	$\frac{\varphi_{max}}{\varphi_{min}}$
Żelazo zlewne Bessemerowskie (n. Flusseisen)	FZ I	66,50	15,00	4,43
j. w.	FZ II	73,17	13,69	5,34
Żelazo Demidowskie	Z I	30,19	13,13	2,29
j. w.	Z II	26,10	12,63	2,06
Żelazo walcowane	WZ 2	12,33	4,87	2,53
Żelazo walcowane przekute	KZ 3	37,98	14,42	2,63
Stal narzędziowa Dannemoorska	SD 1	2,58	1,79	1,44
j. w.	SD 2	2,69	1,49	1,80
j. w.	IS 6	7,67	4,79	1,60
j. w.	IS 5	4,30	3,14	1,36
Stal Bochumska	*B 1*	*42,14*	*11,72*	*3,59*
j. w.	*B 2*	*44,15*	*10,90*	*4,05*
Stal *Krupp'a*	*K 3*	*26,61*	*9,18*	*2,89*
j. w.	*K 4*	*26,98*	*9,63*	*2,79*
Stal Bessemerowska S. T.	*BS N.4*	*44,72*	*10,88*	*4,11*
j. w.	*BS N.6*	*43,32*	*13,26*	*3,26*
j. w.	*BS N.7*	42,59	—	—
j. w.	*BS N.8*	44,13	—	—
Stal Bessemerowska	BS 1	52,89	9,72	5,44
j. w.	BS 2	49,99	12,54	3,98
j. w.	BS 3	51,51	11,51	4,47
Miedź	M 4	56,80	24,80	2,29
j. w.	M 5	56,80	24,74	2,27

Materyały badane przez nas w powyższy sposób, następują po sobie, pod względem jednorodności, w następującej kolei: 1. Stal narzędziowa. 2. Żelazo demidowskie walcowane. 3. Miedź. 4. Żelazo krajowe. 5. Stal *Krupp'a* na obręcze. 6. Także stal bochumska. 7. Stal bessemerowska S. T. 8. Żelazo zlewne bessemerowskie.

Jest rzeczą oczywistą, że takie ugrupowanie, nie może być uważanem za stałe, lecz będzie się zmieniało, zależnie od dobroci materyału. Zaznaczamy też, że natrafialiśmy na trudności przy oznaczeniu najmniejszej kontrakcyi, t. j. największego przekroju, i to z powodu wpływu masy, główek sztabek próbnych, służących do ich umocowania w przyrządzie doświadczalnym. Przyjęliśmy jako zasadę, szukać największej średnicy na tej przestrzeni, gdzie wpływ masy główek nie uwydatnił się.

Z zestawień II i IV (str. 1 i 5) widzimy, że beleczki wyrobione z tego materyału, dawały wyniki odmienne, co doprowadza do wniosku, że przy badaniu danego materyału nie można poprzestawać na probowaniu jednej sztabki. Z przedstawionych przez nas wykreśleń okazuje się również, że rozerwanie miewało miejsce nieraz i nie w najsłabszych przekrojach, a więc że jednorodność pod względem ciągliwości, nie idzie w parze z jednorodnością pod względem wytrzymałości bezwzględnej.

Na mocy powyższych wyników, dochodzimy do wniosku, że mechaniczne własności metali dają się określić (w pewnem tylko ma się rozumieć przybliżeniu), następującemi danemi: 1) wytrzymałością na rozciąganie; 2) największą kontrakcyą; 3) najmniejszą kontrakcyą; 4) stosunkiem zachodzącym pomiędzy największą i najmniejszą kontrakcyą i 5) postacią krzywej odkształceń.

Na zapytanie: jak wysoki ma być stosunek $\frac{\varphi_{max}}{\varphi_{min}}$, ażeby materyał był przydatnym do wyrobu obręczy nie jesteśmy w możności odpowiedzieć stanowczo, z powodu niedość licznych, dla braku po temu środków, dokonanych przez nas doświadczeń i spostrzeżeń. Sądząc jednakże z powyżej przytoczonych danych, zdawałoby się, że przy stosunku $\frac{\varphi_{max}}{\varphi_{min}}$ = 2,5 materyał będzie już względnie *dobrym*.

Maciej Paszkowski.

Z Paryża do Hiszpanii.

(Szkice z podróży).

(Tab. II).

Jak wyglądał Paryż, gdym go opuszczał,—które wieże, a które kopuły i szczyty wspaniałych jego budowli, ginęły wtedy powoli wśród obłoków kurzu miejskiego i dymu fabrycznego, nie będę opisywał; najpierw dla tego, że zwykłe na ten temat wstępy, są nieciekawe, a następnie, że udając się na dłuższą wycieczkę na brzegi Loary, i mając potem zwiedzić Hiszpanię, nie o Paryżu myślałem, gdy jadąc koleją Orleańską, mijałem jego fortyfikacye i przedmieścia. Dwie czy trzy godziny podróży, przeszły prędko, a po ruchliwym, pełnym gwaru i ulicznego życia okazałym Paryżu, znalazłem się prawie niepostrzeżenie, w spokojnym, skromnym, ale bardzo czystym i sympatycznym Orleanie. *Orlean*, dość duże miasto, z malowniczo po drugiej stronie Loary położonem przedmieściem, pod wieloma względami ma cechy miasta starego; liczne wieże kościelne, resztki fortyfikacyj z basztami średniowiecznemi, wiele wąskich ulic, drobne, przeważnie niewysokie domki, a wreszcie i sami mieszkańcy, tak różni od mieszkańców stolicy, przyczyniają się do tego. Miasto to posiada jednakże cieniste bulwary, przy których wznoszą się nowe wielkie domy, ma kolej konną i kilka ulic szerokich, dość ożywionych, z których najszersza prowadzi wprost przed portale katedry. Katedra gotycka, górująca nad miastem swemi wieżami i wysokim dachem, stanowi najwspanialszy zabytek architektoniczny Orleanu. Budowla ta zniszczona w czasie wojen hugonockich, została następnie, w ciągu dwóch wieków, odbudowaną w bogatym stylu ostrołukowym. Szczególnie piękne są jej elewacye boczne, których łuki przyporne i skarpy, przystrojono lekkiemi arkadkami i masą strzelistych zgrabnych wieżyczek. Nie tak korzystnie przedstawia się elewacya główna; jej portal potrójny ma proporcyę niełądną, a szczegóły (detale), zamiast gotyckich barokowe, grubej roboty, widocznie przy jakiejś nieszczęśliwej przeróbce nieodpowiednio zastosowane. Wieże frontowe, jak się zdaje, najpóźniejsza część budowli, są tylko w detalach gotyckie, a nie w zasadzie,— trzy bowiem ich kondygnacye jedna na drugiej, bez wzajemnej łączności poustawiane i porozdzielane silnemi gzemsami i balustradami, za bardzo przypominają sztywne kompozycye początku naszego stulecia. Na przecięciu się nawy głównej z poprzeczną, wzniesiono nową strzelistą wieżyczkę cynkową w najczystszym stylu ostrołucznym, w rodzaju tych jakie widzimy na Sainte Chapelle albo Nôtre Dame w Paryżu.— Pomimo wyżej wspomnianych usterek stylowych, całość przedstawia się imponująco, a i te wieże, nieodpowiadające reszcie katedry, w widoku pod przekątnią (rys. 1), gdy stopniowo piętrzące się przezroczyste narożniki lepiej sylwetę ich urozmaicają, nie są pozbawione oryginalnego wdzięku. Wewnętrzna o pięknych proporcyach architektura, nie posiada nic szczególnie wybitnego, o czem wartoby wspominać, prócz wieńca kaplic dokoła prezbiteryum, w których bardzo umiejętnie świeżo zastosowano ścienne malowania gotyckie.

Z innych ostrołukowych kościołów Orleanu, zasługuje na wzmiankę *St. Aignan*, dawniejsza katedra, który składa się tylko z chóru z kaplicami i nawy poprzecznej, nawa zaś główna, nie wiem czy nigdy nie istniała, czy też została zburzoną, są jednak ślady, że jej ściany były, albo też miały być zbudowane. Wewnątrz, nie spostrzegamy nic szczególnie ciekawego; zewnętrzna za to architektura bogata, posiada piękne szczegóły, a przezroczyste wieńczenie przypór (rys. 2) powtarzające się tutaj i w wielu innych kościołach, jest poniekąd miejscową charakterystyczną cechą gotyckich

budowli Orleanu i jego okolicy. — Duży gotycki kościół *St. Euvert*, w czasach baroku zupełnie przerobiony, obecnie podlega gruntownej restauracyi, przy czem wnętrze otrzymuje ornamentacyjne malowidła ścienne, bardzo gustowne i stylowe.

W Orleanie spotykamy też kilka cennych zabytków architektury świeckiej, z czasów renesansu. Są to pałacyki, które, dzięki temu że zamieniono je na niewielkie muzea, ocalały od ruiny. Największy z nich, zamieniony na ratusz i bardzo umiejętnie odrestaurowany, posiada piękne sale z bogatemi drewnianemi sufitami i kamiennemi wysokiemi kominkami, a zewnętrzne schody, prowadzące do sal, przyozdobione są bronzową statuą dziewicy orleańskiej. Na cześć Joanny d'Arc, wzniesiono też tu w różnych czasach, dwa inne pomniki, z których jeden przedstawia bohaterkę na koniu. Mówiąc nawiasem, rysy jej twarzy, na wszystkich trzech pomnikach coraz to inne; widocznie artyści nie zdołali jeszcze wyidealizować stałego typu tej postaci dziejowej.

Szkoda, że stare domy mieszczańskie nie doznają tej opieki, co pałace. Dawna dzielnica miasta położona nad Loarą, posiada ich wiele, ale wszystkie prawie są bardzo zniszczone i grozi im w dodatku zupełna zagłada, zaczęto tu bowiem stawiać wielki targ kryty (halle), przy czem, wiele domów już zburzono, a na resztę, sądząc z tego, że je już mieszkańcy opuścili, niebawem przyjdzie kolej podobna. A jednakże domy te mają swój wybitny charakter, a niektóre z nich nie są pozbawione piętna artyzmu. Niewielka, sklepiona ich sień, umieszczona z boku, ma drzwi z górnem światłem, zwykle bogato przyozdobione kolumienkami, figurkami i t. p.; z sieni wchodzi się na schody, oświetlone małemi okienkami wychodzącemi na elewacyę. Około sieni, na dole, mieści się wielki sklep, opatrzony jednym ogromnym otworem arkadowym, który w górnej części przerywa belka pozioma, w końcach bogato rzeźbiona i malowana, służąca do oparcia drzwi i okien wypełniających otwór; zwykle, jakieś głowy potworów trzymają ją w swych paszczękach zębatych. Górne piętra mają także bardzo szerokie okna, często, nieprawidłowo rozrzucone po elewacyi. Wieńczenie bywa poziome albo też szczytowe, z silnie wystającemi połaciami dachu,— wtenczas konstrukcya dachu wyrażona jest na zewnątrz. Ponieważ na poddaszu bywały składy, przeto spotykamy tu często drzwi z występującym niewielkim pomostem i z blokiem zawieszonym na wystającej nad niemi potężnej belce. Załączam szkic (rys. 3) elewacyi jednego z tych domów przeznaczonych na zagładę; dom ten jest stosunkowo bardzo dobrze zachowany, a sądząc z jego kamiennej elewacyi o pięknie rzeźbionych szczegółach renesansowych, wnosić można, iż należał on do jakiegoś znaczniejszego obywatela.

O nowych, zbyt pospolitych budowlach Orleanu, wspominać nie warto, z wyjątkiem chyba, będącego na ukończeniu kościoła w nowo gotyckim stylu, który jednak odznacza się ciężkiemi proporcyami i grubym rysunkiem szczegółów; wnętrze jego zdobią piękne kolorowe okna i ściany częściowo polichromowane.

Prowincya Loary, pod względem architektury świeckiej należy do najbogatszych we Francyi. Nad samą rzeką i w okolicach, pełno zamków i zameczków, z których niektóre nieźle są zachowane, a inne w ruinie, ale zameczki zarówno co do swych wymiarów, przeszłości historycznej, a wreszcie znaczenia w dziejach rozwoju sztuki, muszą ustąpić pierwszeństwa takim wspaniałym zabytkom architektury, jak zamek w Blois a w jego okolicach zamek Chambord, zamek Chaumont i inne.

Zamek Blois, wzniesiony na niewysokiej górze, z jednej tylko strony dostępnej, stawiany kolejno przez różnych królów, przedstawia kilka różnostylowych budowli, otaczających obszerne podwórze prostokątne. Wchodząc na podwórze przez jedyną bramę wjazdową, mieszczącą się w skrzydle Ludwika XII (1498—1515), spostrzegamy na prawo—skrzydło Franciszka I (1515—1547) i budynek sali stanów (des Etats) (z XIII w.); wprost— skrzydło Gaston'a Orleańskiego (XVII w.), na lewo—dalszy ciąg skrzydła Ludwika XII, zakończony kaplicą. Kaplica była kiedyś o wiele obszerniejszą i zajmowała większą część lewego boku podwórza, aż do czasu, gdy Gaston, ostatni rezydent zamku, powziął zamiar zburzenia starych zabudowań, by na ich miejsce wznieść inne, w stylu jaki w architekturze nowo zapanował. Myśl ta, została jednak wykonaną tylko częściowo: zburzono wprawdzie całe skrzydło odpowiadające budowli Ludwika XII i przylegającą do niego z jednej strony, część wspomnianej kaplicy, a z drugiej kawałek skrzydła Franciszka I z basztą, ale dla braku czasu, czy pieniędzy, ocalały na szczęście inne budowle, które dotąd podziwiamy. Zresztą i same skrzydło Gastona, wzniesione na miejscu zburzonych części zamku, wykończone zostało tylko na zewnątrz. Wewnątrz, sale zupełnie są puste, a klatka schodowa częściowo tylko została wykończoną; schody posiadają dotąd tylko poręcz drewnianą, a jej ściany pokrywają występujące kamienie, które miały być bogato rzeźbione. Pomimo że Gaston zostawił tak smutną pamięć w historyi zamku Blois, gdyż w swym zapale architektonicznym tyle tam naburzył, a nawet nosił się z zamiarem zniszczenia wszystkiego co nie odpowiadało panującej naówczas modzie, przyznać trzeba, że gdyby jego schody były ukończone, należałyby zapewne do najwspanialszych we Francyi. Prostokątną ich klatkę, pokrywa potężne, z wielkich kamieni ułożone sklepienie klasztorne, bogato ozdobione rzeźbami, z wielkim prostokątnym otworem pośrodku, przez który widać inne również bogate sklepienie kopulaste, umieszczone o całe piętro wyżej. Pomiędzy sklepieniami utworzyła się w ten sposób sala, z otworem w podłodze ogrodzonym balustradą, przez który widać w dole wspaniałe schody; powstałe stąd efekty perspektywiczne, gdyby wszystko należycie było ukończone, mogłyby być najrozmaitsze i bardzo malownicze.

Jednopiętrowe skrzydło Ludwika XII, ma na elewacyi zewnętrznej statuę konną Ludwika XII, umieszczoną nad bramą wjazdową, w niszy o niebieskiem tle ze złoconemi liliami (rys. 12). Szczegóły tej pięknej bramy, oraz prostokątnych okien parteru i piętra, wreszcie gzemsów i facyatek na wysokim dachu, są gotyckie. Gotyckie są również szczegóły elewacyi od strony podwórza, z wyjątkiem słupów tworzących otwartą kolumnadę parteru (rys. 4), które może jednak, w czasie późniejszej jakiej poprawki, otrzymały ozdoby renesansowe bardzo urozmaiconego rysunku. Skrzydło Ludwika XII, od strony podwórza, zdobią po bokach dwie oryginalne prostokątne wieżyce, stanowiące jedną z największych ozdób zamku Blois. Wieżyce te, stosownie do układu mieszczących się w nich schodów kręconych, otrzymały okna różnej wielkości, które wraz z herbami niesymetrycznie rozrzucono po elewacyi.—Ich wysokie dachy z chorągiewkami, śpiczaste, bogate kamienne facyatki i wysokie kominy, wreszcie przywieszona w rogu jednej baszty okrągła wieżyczka z małemi wewnątrz schodami (rys. 4), prowadzącemi na poddasze, a ścięty róg drugiej, opatrzony gotycką konsolą podtrzymującą ostatnie prostokątne jej piętro, nadają im sylwety pełne rozmaitości i wdzięku. Dla dania lepszego pojęcia o architekturze skrzydła Ludwika XII, podaję szczegół (rys. 8) wieńczącego gzemsu tej samej wieży którą w widoku perspektywicznym przedstawia rys. 4. Schody tej wieży, prowadzą do sali stanów, najstarszej w zamku (w. XIII), która zajmuje cały oddzielny budynek łączący skrzydła Ludwika XII i Franciszka I, uwidoczniony częściowo na rys. 4. Ogromna ta sala, przedzielona kolumnadą na dwie nawy, oświetlone dwoma wielkiemi oknami gotyckiemi, przedstawia się wspaniale. Wszystkie jej ściany pokrywa proste ale stylowe świeżo odnowione gotyckie malowanie, z licznemi złoceniami na kapitelach i wielkim kominku,— a wysokie jej sklepienia pokrywają złote gwiazdy na tle szafirowem. Skrzydło Franciszka I, zbudowane na spadku góry, przedstawia się od strony miasta jako czteropiętrowa wspaniała budowla, wzniesiona na potężnem pochyłem podmurowaniu. Z powodu nierówności wzgórza, dolne piętro jest tylko z lewej strony; 2-e i 3-e piętro, zajmując już całą szerokość budowli, ma po kilkanaście okien, przerywanych pilasterkami renesansowemi, mieszczących się w głębokich wnękach (rys. 5), tworzących rodzaj balkoników i pokrytych różnokolorowem malowaniem ze złoceniami; wielkie płyty z herbami zastępują tu balustrady.—Nad gzemsem trzeciego piętra niewysokie kolumienki, podtrzymujące dach, tworzą długi kryty ganek, opatrzony balustradą, którego tylna ściana, przerywana oknami, jak również belki i deski dachu, są malowane i gdzieniegdzie złocone. Całość kończy się z prawej

strony wieżą, przy budowaniu skrzydła Gastona częściowo zburzoną, która, sądząc z tego co się zostało, musiała być bardzo urozmaiconą i lekką,— z lewej zaś podmurowaniem pod podobną basztę, ale z tej nic nie pozostało, a może też nigdy nie była wystawioną. Pomimo swej niezwykłej szerokości i oprócz delikatnych pilastrów, braku wszelkich występów, elewacya ta ma bardzo ożywioną postać, gdyż stosownie do wewnętrznego układu i grubości ścian poprzecznych, nie wszystkie okna są jednakowej wielkości i nierówno są rozstawione, tak że pomiędzy oknami mamy niekiedy po jednym, niekiedy zaś po dwa pilasterki, między któremi w kilku miejscach, wąziutkie płaskie nisze (rys. 5). Dolne piętro, zatem z lewej strony elewacyi, otrzymało dwa bardzo zgrabne kryte balkoniki, opatrzone wysokiemi okienkami (rys. 4), które w innym rysunku powtarzają się po prawej stronie na 2-m piętrze i znowu w innym aniżeli na dole odstępie. Kolumienki ostatniego piętra, które mniej więcej po środku zostało przerwane wysoką facyatką, ustawione odpowiednio do osi pilastrów, są także częściowo pojedyńcze, częściowo podwójne. Ostatecznie, całość można porównać do dawnej mozajki ułożonej z nieforemnych kamyków, która straciłaby na swej artystycznej wartości, gdyby ją ułożono systematycznie i wyrównano.—Od strony podwórza, skrzydło Franciszka I nosi charakter więcej pałacu, aniżeli zamku. Pomijając już to, że nie ma podmurowania, jest znacznie niższem aniżeli od strony miasta, bo ostatniemu piętru zewnętrznej elewacyi odpowiadają tu bogato ornamentowane facyatki (rys. 9), które widać z po za balustrady, stanowiącej, wraz z bogatym gzemsem, właściwe zakończenie elewacyi. Okna, które tutaj są prostokątne, przedzielane pilasterkami i herbami, są także niejednostajnie rozstawione. Główną ozdobę tej elewacyi stanowi występująca pięciokątna przezroczysta wieża (rys. 9), z wijącemi się wewnątrz bogatemi schodami. Pomimo przepychu ornamentacyi i oryginalności pomysłu, ta klatka schodowa nie robi wrażenia organicznie związanej, harmonijnej całości. Wysokie słupy podtrzymujące schody mają wszystkie gzemsy poziome,—żaden z nich jednak, prócz wieńczącego gzemsu, nie odpowiada liniom elewacyi; jednocześnie wszystkie otwory i przed niemi balustrady balkonów, ułożone z herbów i inicyałów, otrzymały, naturalnie, linie pochyłe, spiralne, które, będąc na różnych odległościach od osi, w rzucie pionowym z konieczności są wzajemnie nierównoległe, a przecinając główne filary na różnych wysokościach, dają kombinacyę linii poziomych i pochyłych, w dodatku wzajemnie nierównoległych, robiącą wrażenie zupełnej przypadkowości. Daleko więcej zalet, pod względem jednolitości kompozycyi, przedstawia wnętrze tej oryginalnej wieży. Słup środkowy, dokoła którego wiją się spiralnie wszystkie gzemsowania, i ściana klatki, pokryte są delikatnemi filarkami i pilasterkami, podpierającemi główne gzemsy i żebra sklepień. Ich kapitele i bazy, a między niemi nisze, pokryte bogatą ornamentacyą renesansową, tak szczęśliwie są skombinowane, że niema tu nic przypadkowego, wszystko harmonijnie wiąże się ze sobą, stopniowo, wznosząc się ku górze, zakończonej sklepieniem wachlarzowem. Trzeba tu podziwiać robotę kamieniarską; trudności musiały być ogromne przy ciosaniu oddzielnych kamieni, na których każda z licznych krzywych z innego punktu musiała być zatoczoną. Ale jak techniczna, tak też i estetyczna strona tego arcydzieła jest godną podziwu. Szkielet wnętrza, właściwie jest gotycki, wszystkie jednak kapitele, rozety, ornamentacye nisz i odrzwi wykonane zostały w najczystszym pierwotnym renesansie włoskim i przeważnie zapewne przez artystów włoskich. Nie ma tu przytem w całej klatce dwóch powtarzających się motywów; fantazya artystów była niewyczerpaną w pomysłach.

W ogóle, jest to charakterystyczną cechą pierwotnego renesansu francuskiego, że zasadę ma miejscową, gotycką, opracowanie zaś szczegółów zapożyczone od włochów; artyści jednak włoscy, których bardzo wielu sprowadzano do Francyi, przejmowali się swoją drogą francuską gotycką architekturą i w swoje włoskie gzemsy i kapitele wplatali z gotycka różne figurki i rośliny; profile włoskie pomieszały się z gotyckiemi, gotyckie baldachiny nad figurami zamieniły się we wdzięczne wiszące wieżyczki renesansowe, a łuki przyporne w dość pretensyonalne konsole ze ślimacznicami i rozetami, utracając jednocześnie swe istotne znaczenie.

Zamek *Blois*, podobnie jak nasz Wawelski, przeszedłszy różne koleje, wreszcie zamieniony na koszary, uległ stopniowo ogromnej ruinie. Dopiero za Napoleona III zaczęto jego restauracyę, która dotąd się prowadzi. Wnętrza już są ukończone; obecnie pracują, przy obu elewacyach skrzydła Franciszka I, zastępując zwietrzałe kamienne balustrady, gzemsy i t. d., nowemi. Jak mi mówiono, architekt, któremu dano do rozporządzenia stosunkowo nieznaczną sumę, miał wiele trudności do pokonania, przyznać jednak należy, że umiejętnie z zadania się wywiązał. Oczyszczając zasypane gruzami podwórze i sale, znalazł dobrze zachowane fajansowe płytki od podłóg, najrozmaitszego rysunku,—te posłużyły mu za wzór do układania nowych posadzek; oskrobując zaś ściany i pułapy z grubej warstwy kurzu i wapna, odnalazł cenne resztki malowania belek sufitowych i elewacyi zewnętrznej. W delikatnych płaskorzeźbach włoskich, pokrywających drewniane ściany kapliczki Katarzyny Medicis i biblioteczki, poobrywane kawałki ornamentów, ponieważ znalazł na nich ślady, że występujący rysunek był złocony, zastąpił po prostu płaskiem złoceniem, tak że obecnie nie odrazu się spostrzega, do jakiego stopnia były uszkodzone te dwa prawdziwe pieścidełka, których ściany i sufity pokryte są ornamentami najdelikatniejszego, a wciąż różnego rysunku. W ten sam sposób postąpiono przy restaurowaniu licznych polichromowanych kominków, chociaż te wykonane z kamienia, trudniejsze były do uszkodzenia. Więcej było kłopotu ze ścianami; pokrywały je dawniej bogate makaty i tkaniny,— te rozeszły się po świecie, zostały tylko gdzieniegdzie pod pułapami haki, na których je zawieszano. Zamiast makat, widzimy więc na ścianach malowane kwiaty, ornamenty i herby, mające je naśladować; wykonane jednak tanim kosztem, zarówno co do koloru jak i rysunku zbyt grubego, wiele przedstawiają do życzenia. Zauważyć wypada, że bez wiedzy architekta, najsurowiej wzbroniono tu skrobać czy też poprawiać ozdoby kamienne. Na miejsce uszkodzonych, wstawiają nowe z twardego kamienia wykonane, przy najdokładniejszem zachowaniu form starych; usunięte zaś zwietrzałe fragmenty architektoniczne, są składane bez żadnych poprawek do specyalnego muzeum urządzonego w jednej z sal dolnych. Tutaj także są zebrane gipsowe odlewy z detali innych budowli tej samej epoki, które przy odtwarzaniu brakujących części, mogą być pomocne. Zresztą cały dół skrzydła Ludwika XII zajęto obecnie na muzeum miejskie, gdzie zebrano architektoniczne fragmenty różnych epok, pochodzące z rozebranych domów, stare i nowsze obrazy, meble i t. p.

Blois posiada jeszcze kilka innych zabytków architektury cywilnej i kościelnej, ale te w obec zamku mało zaciekawić mogą; godne są jednak uwagi stare domki mieszczańskie, których kilka tu zachowało się jeszcze w całości, podczas kiedy gdzieindziej, już tylko ich resztki spotykamy po miejskich muzeach. Domki te, dwupiętrowe, drewniane, w gotyckim stylu, zakończone są prostym gzemsem albo też szczytowym dachem; dwa albo trzy szerokie okna każdego piętra, rozdzielają drewniane słupki z gotyckiemi silnie występującemi konsolami; na konsolach leżą belki tworzące rodzaj daszka nad oknami i jednocześnie podwalinę następnego piętra. Słupki, konsole, belki i obramowania okien, pokrywają bogate rzeźbione ozdoby, z liści, figurek i iglic gotyckich. Takie domki, ze stopniowo występującemi piętrami, spotykają się i w innych krajach, ale nigdzie może nie były wykonane z równym wdziękiem i zamiłowaniem w opracowaniu urozmaiconych delikatnych szczegółów. Załączony rys. 15 przedstawia w ogólnych zarysach jeden z takich domków gotyckich.

O kilkanaście kilometrów od Blois wznosi się wśród olbrzymiego romantycznego parku sławny *zamek Chambord*, inny wspaniały zabytek tej architektury, której jako najwyższy wyraz doskonałości uważane jest powszechnie zachodnie skrzydło paryskiego Luwru. Jak wszystkie zamki renesansowe i zameczki XVI w., jest to dziwna kombinacya architektury miejscowej średniowiecznej, z renesansową włoską; tem się jednak z pomiędzy nich wyróżnia, że gdy inne służyły do obrony i odpowiednio, na mało dostępnych miejscach były stawiane, ten, prędzej królewski pałac myśliwski, aniżeli zamek obronny, zbudowany na równinie, wśród łąk i gajów, więcej dla zwyczaju, aniżeli potrzeby,

otrzymał postać warowną. Główna część zamku, to budynek kwadratowy z basztami po rogach, na dwóch osiach którego mieszczą się cztery olbrzymie sale dla przybocznej królewskiej straży, tworzące w planie krzyż równoramienny. Środek krzyża zajmuje przezroczysta bogato ozdobiona klatka schodowa w rodzaju tej o jakiej wspomniałem poprzednio, mówiąc o zamku Blois. Schody są tu podwójne i w ten sposób skręcone, że wchodzący i schodzący, widząc się wzajemnie przez arkady klatki, nie mogą się spotkać ze sobą. Resztę budynku głównego, zajmują w 2-ch piętrach pokoje mieszkalne, które też, i to najważniejsze, są w piętrowych pawilonach, rozstawionych oddzielnie na pokrywającym zamek tarasie. Na taras prócz głównych, wspomnianych schodów, prowadzi jeszcze kilka innych również spiralnych. Z trzech stron głównej części zamku idą niewielkie podwórza, otoczone niewysokiemi zabudowaniami dla dworu i służby, opatrzone również okrągłemi basztami po rogach.—Można bez przesady powiedzieć, że zamek ten został wystawiony głównie dla klatki schodowej i dachów, gdyż właściwie, najważniejsza jego część mieszkalna znajduje się dopiero na tarasie,—reszta to tylko jej podmurowanie. To też, podczas gdy wszystkie jego elewacye zewnętrzne, stosunkowo skromnie wyglądają—pokryte wysokiemi dachami— to odzielnie stojące na tarasie pawilony są przyozdobione z niezwykłym przepychem. Każde okno, facyatkę, każdy komin, pokrywa bogata ornamentacya; herbów, kolumienek, pilastrów, konsolek tu bez liku, przy czem motywy są bardzo urozmaicone. Jako przykład dołączam szkic (rys. 6) okna z facyatką i sterczącym obok kominem, jednego z tych pawilonów tarasowych. Ponad tym oryginalnym labiryntem architektonicznym, góruje arcydzieło *Piotra Nepveu'go*, przezroczysta strojna wieżyca, wzniesiona ponad środkową klatką schodową,—przez jej okna i oryginalne łuki przyporne, widać wewnątrz wijące się w dalszym ciągu schody, prowadzące do małej zgrabnej latarni, wieńczącej wieżycę, skąd roztacza się rozległy widok na pola, lasy i wzgórza okoliczne. Wnętrze zamku ulegało wielokrotnym przeróbkom. I tak np. najważniejsze sale gwardyi przybocznej, uznane za zbyt wysokie, zostały przedzielone w połowie swej wysokości podłogą, i wtedy to, urządzono na nowem piętrze teatr oraz sale dla wielkich zebrań i zabaw. Przy tej przeróbce, straciła na swej okazałości przecięta w połowie klatka schodowa,—straciły też i sale, zbyt niskie obecnie, ale siedziba królewska zyskała na dogodności. Obecnie jednakże, gdy dni radosne dla zamku przeszły, o ile się zdaje, niepowrotnie, salom i schodom ma być podobno powróconą ich dawniejsza wspaniałość, zwłaszcza też, że dopominają się o to zmurszałe belki zaimprowizowanego piętra, które podstęplowane już w wielu miejscach, grozi zawaleniem. Inne sale i pokoje zamku są zupełnie nieciekawe; wszystkie puste i pozbawione jakichkolwiek ozdób architektonicznych, z wyjątkiem ledwo kilku pokojów i kaplicy, gdzie też ostatecznie niema nic godnego większej uwagi, prócz chyba tego, że kaplica prostokątna a także różne pokoje, również prostokątne, mieszcząc się w okrągłych basztach, mają miejscami mury olbrzymiej grubości, w skutek czego, framugi okien tworzą tu rodzaj małych pokoików. Szczegóły ornamentacyjne są tu znacznie słabsze od tych jakie posiada zamek *Blois*, a nadto, są one gorzej zachowane, gdyż użyty kamień jest mniej wytrzymałym, tak że zwłaszcza mrozy lat ostatnich, chociaż stosunkowo do naszych—małe, uszkodziły bardzo architekturę szczytów. Nic jednak od nich nie ucierpiały czarne inkrustacye szyfrowe, które za Franciszka I pierwotnie tylko czasowo, zamiast drogich kolorowych marmurów, gwoździkami przymocowane, aż dotąd najlepiej się zachowały i przyczyniają się bardzo do ożywienia ornamentacyi. Jest to może jedyne, a bardzo szczęśliwe, chociaż przypadkowe zastosowanie taniego materyału, który zwłaszcza w oddaleniu, sprawia ten sam efekt co inkrustacye marmurowe na ceglanych włoskich budowlach średniowiecznych, a który i w naszym klimacie mógłby być łatwo użyty w zewnętrznej architekturze, nietylko jako pokrycie dachów. Na rys. 6 wykazane są te inkrustacye szyfrowe.

Na drodze z Blois do Tours, nad malowniczemi brzegami Loary, spotyka się w dalszym ciągu wiele zamków i zameczków często w ruinach, z których zwiedziłem, jako najbardziej ciekawe, zamek *Chaumont* wybornie w całości zachowany i dotąd zamieszkały, i zamek *Amboise*, świeżo gruntownie odrestaurowany.

Marsowa postać *zamku Chaumont* każe się domyślać, że nie jako wesoła letnia siedziba królewska, jak np. Chambord, został on zbudowany. Niewielki, wzniesiony na urwistym brzegu Loary, otoczony z trzech stron głębokim rowem, posiada po rogach i przy bramie wjazdowej, potężne baszty okrągłe, z dachami spiczastemi. Prócz bogatych herbów przy bramie, zdobią go tylko motywy architektoniczne, wypływające z natury budownictwa warowni średniowiecznych, a. m. zawieszone na arkadkach krużganki obronne, pod wysokiemi dachami, strzelnice, niewielkie, rzadko rozstawione okna, a wreszcie, za pomocą belek i łańcuchów zwodzony most przed bramą, po którym jedyny przystęp do zamku. Niewielkie podwórze zamkowe, daleko weselej wygląda. Prócz lekkich krużganków renesansowych z arkadkami, biegnących dokoła, spotykamy tu także, niezbędną w dawnych budowlach francuskich, występującą basztę przezroczystą, z wijącemi się wewnątrz schodami dokoła bogato ozdobionego słupa środkowego. Tędy idzie się do wybornie, prawie nietykalnie zachowanych apartamentów średniowiecznych, o tyle ciekawych, że tak niewiele ich na świecie ocalało. Na wielkich, poczerniałych belkach ich pułapów, z których niejedna od starości mocno się wygięła, widać gdzieniegdzie resztki malowania i rzeźbień gotyckich; podłogi ułożone są z cegieł i kafli wzorzystych, a ściany pokrywają makaty i tkaniny w rodzaju gobelinów, na których różni królowie i święci o wydłużonych proporcyach i wyblakłych barwach, dostatecznie świadczą o starości wyrobów. Jest też tutaj dość gobelinów z VII a nawet XVIII w., a są też i ściany malowane w desenie gotyckie z herbami i literami, które niedawno odnowiono. W kilku pokojach spotykamy ogromne kominki kamienne, w których palono całe kłody drzewa, kładąc je na niezwykłej grubości wysokie podstawki z żelaza kutego, pokryte dość pierwotną ornamentacyą kowalską. Mebli i dzieł sztuki znajduje się tu wiele, ale pochodzą one przeważnie z czasów późniejszych. Jednakże kilka niewielkich pokojów z czasów Dianny z Poitiers i Katarzyny Medicis, w zupełności wraz z umeblowaniem się zachowało; szczególnie godne są tam uwagi skrzynki, które oddawały też same usługi co dzisiejsze neseserki i toaletki damskie, a które, chociaż artystycznie, tak są całe żelaztwem pokryte, takie mają skombinowane zamki sztuczne i zasuwki, że trudno zrozumieć jak ich właścicielki zdołały je otwierać.

Niedaleko od zamku, obecni jego właściciele zbudowali pośród parku cienistego, ogromne stajnie, które chociaż z architekturą zamku nie mają nic wspólnego, warte są jednakże wzmianki. Wystawione według najnowszych wymagań, zajmują przestrzeń, zdaje się, większą aniżeli zamek. Zbudowano je z cegły czerwonej, z białemi narożnikami kamiennemi i obramowaniami okien i drzwi, i z widocznem drewnianem wiązaniem dachów. Na krótszej osi obszernego podwórza prostokątnego, mieści się z jednej strony brama wjazdowa, opatrzona bogatą kratą żelazną, z drugiej zaś, wielka otwarta remiza do mycia powozów, wyższa od reszty zabudowań, z widocznem wiązaniem dachowem i zegarem po środku. Po prawej stronie w jednym ze ściętych rogów podwórza znajduje się przejazd do mniejszego podwórka sześciokątnego, a w innym, od strony wjazdowej, do okrągłej ujeżdżalni. Dokoła podwórz mieszczą się stajnie oddzielne i ogólne, dla koni powozowych, wierzchowych, źrebiąt i koni chorych,— wozownie, uprzężnie, składy dyszlów i kół zapasowych,—warsztaty siodlarskie, stolarskie i kowalskie, kuchnie dla służby i kuchnia parowa do warzenia zup, jakich nasze konie pewno nigdy nie kosztowały,—wreszcie, apteka weterynaryjna i basen do kąpania koni, z dnem pochyłem. Na poddaszu znajdują się mieszkania dla służby i składy siana i owsa, który zsypywany jest wprost do stajen za pomocą przyrządów samokontrolujących, przepuszczających tylko oznaczoną miarę owsa, za każdem odsunięciem zasuwy. Zbytecznem zdaje się dodawać, że porządek jaki tu panuje, posunięto prawie aż do przesady.

Prześlicznie wygląda *zamek Amboise*, położony nad Loarą i górujący nad malowniczem miasteczkiem które się przytuliło do jego potężnych murów. Podmurowanie zamku i jego rozległego tarasu, który pokrywa park, stanowi właściwie skała, opasana od strony miasta i rzeki wysokim mu-

rem, ze skarpami i trzema ogromnemi basztami okrągłemi. W basztach tych urządzone są spiralne, o bardzo słabej pochyłości rampy, na tyle szerokie, że kilku jeźdźców, w jednym szeregu może jednocześnie wjechać tędy na taras zamku. Zapewne były to jedyne wjazdy do zamku, gdyż łatwo przystępne wejścia, otwarte obecnie dla zwiedzających, wydają się być znacznie późniejszemi. Jedna z baszt, t. z. baszta Cezara, ma nad bramą wjazdową bardzo piękny i oryginalny balkon gotycki, którego szkic dołączam (rys. 7).

I ta siedziba królewska, w ciągu wieków zapomniana, a następnie zamieniona na koszary i więzienie, uległa powolnie strasznemu zniszczeniu; obecnie jednakże jest ona bardzo starannie restaurowaną, kosztem, jeżeli się nie mylę, hrabiego Paryża. Na tle zieloności rozkosznego parku pokrywającego taras, koło największej baszty, piętrzy się główne zabudowanie zamku, najeżone wysokiemi kominami, facyatkami i niewielkiemi wieżyczkami po rogach. Pomimo że od strony rzeki tylko po sześć okien na jego piętrach widzimy, gdyż reszta zamku kryje się za basztą, elewacya ta przedstawia się bardzo okazale, dzięki podmurowaniu, baszcie i silnie występującym krużgankom pod któremi mieściła się straż przyboczna. Okna i facyatki, skromnie ale z wdziękiem są obramowane z gotycka, a z po za baryer krużganków wyglądają komiczne kamienne głowy rycerzy w hełmach, i różnych potworów. Od strony parku, rzecz naturalna, zamek jest stosunkowo nizki, ale za to daleko szerszy i opatrzony występującem skrzydłem pośrodku. Wewnątrz, oprócz sklepień kamiennych i kapiteli na kolumnach nic nie pozostało z dawniejszej architektury zamku, ciekawe jest jednakże samo fantastyczne rozplanowanie powstałe z powodu nierówności gruntu. Dużo tu korytarzy, kręconych schodków i tarasów; pokoje jednak są niewielkie, oprócz „salle des Etats“, która za Napoleona I zupełnie była zniszczoną i zamienioną na mieszkania, obecnie zaś, ma powrócić do dawnej swej okazałości.—Niezależnie od samego zamku, na jednym z występów jego tarasu wznosi się maleńka kapliczka Ś-go Huberta, wystawiona przez Karola VIII, istne pieścidełko, można powiedzieć cacko architektury gotyckiej, jakie rzadko się spotyka. Znana jest powszechnie słynna ambona wiedeńskiej katedry Ś-go Stefana; tutaj cała kaplica opracowana jest z równą drobiazgowością, ale w stylu daleko mniej wymuszonym. Portal, gzemsy, kapitele i sklepienia pełne są nieskończonej rozmaitości ornamentów i figurek, częstokroć ledwo dwucalowych; pomiędzy niemi jowialny artysta średniowieczny pomieścił niektóre dość drastycznej treści. Kapliczka ta z tego jeszcze jest sławną, że w niej są złożone kości Leonarda da Vinci, któremu niedawno wystawiono pomnik w parku.

W tej samej okolicy znajduje się jeszcze jeden z najpiękniejszych renesansowych zamków francuskich, a. m. *zamek Chenonceaux*, zwiedzić go jednak przez zbieg okoliczności nie mogąc, udałem się w dalszą drogę do *Tours*.

(*d. n.*) *Stefan Szyller.*

KILKA SŁÓW

z powodu

opinii inż. K. Friedericha

DOTYCZĄCEJ PROJEKTU WODOCIĄGÓW KRAKOWSKICH, ZE ŹRÓDEŁ REGULICKICH.

podał

Józef Tuszyński,
inżynier galicyjskiej dr. żel. Karola Ludwika.

W pracy mej p. n. „O zaopatrzeniu m. Krakowa w wodę“, podanej w „Przeglądzie“ w r. z. [1]), starałem się przedstawić krytycznie projekt wodociągów ze źródeł regulickich, sporządzony przez ś. p. *Wł. Klugera*. Projekt ten, stanowiący dotąd podstawę prac komisyi wodociągowej, rozpatrywany był z poruczenia tejże komisyi, przez wezwanego przez nią doradzcę z zagranicy, inż. *Karola Friederich'a*. Sprawozdanie, jakie tenże ułożył w lipcu 1885 r. w Karlsruhe, przetłumaczone na nasz język, ogłoszone zostało drukiem w roku ubiegłym [2]). Ze względu na ważność sprawy wodociągów krakowskich i na wpływ jaki ta publikacya mieć może na dalszy jej rozwój, pozwolę sobie zająć jeszcze uwagę czytelników „Przeglądu“ krytycznem roztrząśnieniem „opinii“ inżyniera badeńskiego.

Inż. *Friederich*, oglądał w r. 1884 źródła regulickie i objechał część trasy projektowanego przez ś. p. *Klugera* wodociągu. W sprawozdaniu swem, odpowiada on na pytania postawione przez komisyę wodociągową, dotyczące: określenia ilości wody potrzebnej dla Krakowa, pewności źródeł regulickich, zapewnienia możności ich przyszłego spożytkowania, potrzeby zmiany trasy i urządzenia wodozbioru, wreszcie, najpraktyczniejszego systemu budowy i wyzysku wodociągu z tych źródeł. Przedmiotem więc sprawozdania, nie jest w ogóle zaopatrzenie Krakowa w wodę, jak by tego pozwalał oczekiwać tytuł broszury, lecz sprawa zaopatrzenia tego miasta w wodę, ze źródeł regulickich.

Zaznaczywszy na wstępie, dobrze znaną u nas i starannie wymotywowaną jeszcze w r. 1870, potrzebę zaprowadzenia w Krakowie wodociągu o wysokiem ciśnieniu, twierdzi dalej p. *Friederich* że: „do uzyskania wody ma wprawdzie Kraków rozmaite sposoby, doprowadzenie jednakże *czystej, górskiej, źródlanej wody* zasługuje ze względów sanitarnych bezwarunkowo na pierwszeństwo przed wszelkiemi innemi sposobami zaopatrzenia miasta w wodę“. O owem *bezwarunkowem* pierwszeństwie wody źródlanej, dałoby się wiele powiedzieć,—poprzestaniemy jednak na uwadze, że nie wszystkie powagi naukowe na to pierwszeństwo się godzą, choćby tylko wspomnieć *Petenkoffer'a*.

Przyznając, że źródła w okolicach Regulic i Baczyna do zaopatrzenia Krakowa w wodę szczególniej się nadają, zastrzega jednak inż. *F.* „tak przynajmniej sądząc podług tego co mi zakomunikowano“. Zastrzeżenie to budzi wątpliwość czy sprawa, na gruncie dokładnie przez sprowadzonego ad hoc inżyniera została zbadaną i w dalszym ciągu osłabia zupełnie sąd autora, podany wszakże już bez zastrzeżenia, że „jakkolwiek w tych projektach uznać trzeba sumienność i teoretyczne zrozumienie rzeczy, to przecież można z nich przekonać się, że inż. *Kluger* nie mógł, z powodu swej choroby, osobiście zbadać terenu i uwzględnić w całej pełni znaczenie miejscowych stosunków dla swego projektu“.

W odpowiedzi na pierwsze pytanie komisyi „*czy przyjęcie dziennej ilości wody 95 litrów na mieszkańca, wystarczy, według doświadczenia, do zaspokojenia słusznej potrzeby*“, inż. *F.* przytacza prawie też same dane z różnych miast, jakie jeszcze w r. 1872 zestawił p. *W. Kołodziejski*. W dalszym ciągu, podaje ścisłe obliczenie potrzebnej ilości wody „na podstawie danych statystycznych i według jednostek konsumcyjnych, ustanowionych w r. 1884 przez niemieckie Towarzystwo inżynierów wodnych i gazowych *przy moim udziale*“. Należy objaśnić, że ten sposób obliczania nie jest dla nas nowością, gdyż był już przeprowadzony w elaboracie Towarzystwa Politechnicznego Lwowskiego, z lat 1881—1883, w sprawie zaopatrzenia w wodę m. Lwowa, tylko co prawda, bez udziału inż. *Friedericha*. Porównanie nawet, tych dwóch obliczeń, nastręcza pewne uwagi.

Inż. *F.* doszedł do wykazania następujących potrzebnych ilości wody:

A) dla potrzeb domowych	5000	m^3 na dobę,
B) dla zakładów publicznych. . .	800	„ „
C) dla potrzeb miejskich	1500	„ „
D) dla celów przemysłowych. . .	1000	„ „
E) straty i nieprzewidziane potrzeby	700	„ „
Razem . .	9000	m^3 na dobę.

Ilość ta, obliczoną została dla spodziewanej za lat trzynaście, ludności 78000 i wynosiłaby wtedy 64 litrów na

[1]) Zesz. majowy i czerwcowy z r. 1886, str. 101 i 127.

[2]) W sprawie wodociągów krakowskich. Opinia o zaopatrzeniu w wodę król. stoł. miasta Krakowa, tudzież oznaczenie potrzebnej dla m. Krakowa ilości wody, wypracowane z polecenia komisyi wodociągowej, przez *Karola Friedericha*. Kraków 1886. Nakład gminy miejskiej. 8-ka, 34 str.

mieszkańca. Początkowo jednak, sprowadzając tę ilość wody przy ludności 63817, spożycie wody wynieść by musiało 78 *l*. Co do nas, sądzimy, że to spożycie, w początkach zwłaszcza, nie będzie większe od 36 do 46 *l*. I tak np. inż. *F.* preliminuje:

1) do czyszczenia kloak.	395 m^3	na dobę
2) „ spłukiwania pisoarów . . .	240 „	„
3) „ skrapiania ogrodów pryw. . .	810 „	„

Każda z osobna, z tych pozycyj, niewątpliwie zejdzie do połowy; nadto, inż. *F.* przyjmuje zużycie wody w wodociągach prywatnych, na 400 m^3 na dobę, które w naszych stosunkach i 40 m^3 nie wyniesie. Według więc naszych spostrzeżeń, w których się liczymy z klimatem, zwyczajem i biedą, przeważającą u ogółu ludności, całkowite spożycie wody dla potrzeb domowych (kategorya *A*) najwyżej na 4000 m^3 na dobę może być obliczonem.

Dla zakładów publicznych, ilość 800 m^3 na dobę otrzymuje inż. *F.* przyjmując dla szpitali i domu ubogich 80,5 m^3 na dobę, co przy odnośnej liczbie mieszkańców tych zabudowań 1150, daje 70 litrów na mieszkańca. Gdy wszakże tenże mieszkaniec otrzymuje już wodę z kategoryi *A*, to widzimy, że naddatek 70 litrów na głowę zbyt jest wygórowany i potrzebą pewnej zwyżki dla zakładów publicznych nieusprawiedliwiony,— że więc także do połowy tej ilości może być sprowadzonym. Przy hotelach, 70 litrów na przejezdnego gościa przyjąć można, bo ten gość pod kategoryą *A* nie był liczony. Ilość wody potrzebnej dla łaźni i kąpieli oblicza inż. *F.* bez uwzględnienia policzonej już pod *A* wody dla kąpieli domowych. Dla pralni, również liczyć by należało małą tylko nadwyżkę, bo pod *A* policzono już 10 *l* na mieszkańca. Wreszcie, dworce kolejowe nie potrzebują wody z wodociągu miejskiego, mając swoje własne wodociągi,— odpada zatem całe 210 m^3. W obec tych szczegółowych uwag, spotrzebowanie wody w kategoryi *B* sprowadzić można do 540 m^3 do dobę.

Ze względu na osiągnięcie jaknajlepszego skutku z wodociągów, nie zmieniamy tu wcale ilości wody preliminowanej na potrzeby miejskie. Za to kategoryę *D* zmniejszyć wypada do połowy. Ilość 1000 m^3 postawioną tu została prawie zupełnie *a priori*, bez usprawiedliwienia jej danemi statystycznemi, oprócz browarów, w których na każdy hektolitr wytworzonego piwa przyjęto 500 litrów wody, oraz wody dla kotłów parowych, obliczonej na 80 m^3 z rzekomych danych.

Otrzymujemy więc następujące potrzebne ilości wody:

A) dla potrzeb domowych	4000 m^3	na dobę
B) dla zakładów publicznych. . .	540 „	„
C) dla potrzeb miejskich	1500 „	„
D) dla celów przemysłowych. . .	500 „	„
E) straty i nieprzewidziane potrzeby	460 „	„
Razem . .	7000 m^3	na dobę.

Komisya wodociągowa Towarzystwa Politechnicznego Lwowskiego, opracowując w r. 1881 tę samą sprawę dla Lwowa, preliminowała na 100000 ówczesnych mieszkańców miasta po 70 litrów na mieszkańca i dobę, czyli razem 7000 m^3 na dobę, zastrzegając tylko na przyszłość możność pozyskania dwa razy większej ilości. Dla Krakowa, oznaczając 7000 m^3 jako spożycie średnie w przyszłości, uważalibyśmy jako maximum 10000 m^3, które stanowią ilość wystarczającą na najbliższych lat 25.

Należy tu odróżnić: najprzód ilość wody przewidywaną jako potrzebną dla miasta przez pewien szereg lat,—powtóre, ilość jakiej może dostarczać źródlisko,— po trzecie ilość jaką może prowadzić wodociąg doprowadzający wodę do miasta,—po czwarte wreszcie, ilość jaką wodociągi mogą rozprowadzać po mieście. Przewidując potrzebę 7000 m^3 a najwyżej 10000 m^3 na dobę, żądać wypada aby źródło dawało od początku 10000 m^3, a mogło, przy odpowiedniem powiększeniu obudwu, dawać w przyszłości i 14000 m^3 na dobę. Wodociąg zaś, doprowadzający wodę do miasta i wodociągi miejskie, powinny być zbudowane z uwzględnieniem możności ekonomicznego zastosowania ich do prowadzenia zwiększających się z biegiem lat ilości dostarczanej wody.

Inż. *F.* przyjąwszy zgodnie z dawniejszymi projektami, że 6000 m^3 na dobę na razie dla miasta wystarczy, zdaje się że ograniczył zanadto przyszłe maximum spotrzebowania stawiając mu granicę 10000 m^3, gdyż takowe choćby tylko przy zamierzonem odbudowaniu Wawelu, może się okazać za małem.

Odpowiedź inż. *F.* na drugie pytanie komisyi *„czy na podstawie dotychczasowych pomiarów wydajności źródeł i w obec opinii geologów, można mieć uzasadnioną obawę o znaczne zmniejszenie się średniej wydajności źródeł"*, składa się z przytoczenia różnych danych otrzymanych z pomiarów wydajności źródeł regulickich i źródła w okolicach Zalasu, Sanki i Baczyna, oraz ich temperatury i wzniesienia nad poziom morza Adryatyckiego. Zasługuje tu na zaznaczenie ten szczegół, że wzniesienie poziomu wody zdroju głównego w Regulicach, naprzeciwko kościoła, wymierzone zostało przez p. d-ra *Domańskiego*, 23 lipca 1885 r., w liczbie 270,320 —270,462 *m* nad Adryatykiem, podczas gdy dawne niwelacye, wykazywały to wzniesienie równe 266 *m*. Która z tych dwóch niwelacyj jest prawdziwą, zdaje się że zbada inż. *F.*,— w każdym razie zwyżka o 4 *m* stanowi korzystną niespodziankę dla projektu. Więcej jeszcze zasługuje na uwagę okoliczność, z danych niwelacyjnych dająca się sprawdzić, że prawie każde z kilku pomniejszych źródełek, odnalezionych w okolicy Regulic, ma położenie znacznie wyższe od źródła głównego. Żałować więc wypada że inż. *F.* nic nie powiedział o sposobie przyszłego zużytkowania tych źródeł. Wprawdzie nie były one ściśle oznaczone na udzielonych mu mapach, ale za to oglądał je osobiście z mapką w ręku, mając przytem już wtedy dane niwelacyjne i wydajność,—zatem jako doświadczony inżynier mógłby wypowiedzieć swój pogląd na kwestyę: czy byłoby możebnem i ekonomicznem zebranie wód z tych źródeł, w celu bezpiecznego ich ujęcia w jeden wspólny zbiornik. Brak zaś tego poglądu, uważamy za ważny brak „Opinii" inż. *F.* Również: nie znajdujemy w jego sprawozdaniu, żadnej krytyki z dostarczonych mu danych, odnośnie do wydajności źródeł,— i żadnego roztrząśnienia sposobów, w jaki te dane zostały zabrane. A jednak, wyciągając z nich wnioski, należało wymotywować własne do tych danych zaufanie. Łatwo było zresztą pozyskać ważną w tej kwestyi wskazówkę, mierząc ilość wody przepływającej rzeką Regułką, pod drugim młynem za źródłem i pod ostatnim młynem przy ujściu Regułki do Wisły. Daloby się tym sposobem obliczyć ilość wody, jaka pozostanie młynom na Regułce po zabraniu głównego źródła, którego wydajność jest już ściśle znaną,—a obliczenie to przydałoby się i przy roztrzyganiu kwestyi wykupna młynów, mianowicie do wydania stanowczego sądu o tem, czy dość będzie wykupić tylko młyn pierwszy za źródłem a inne nie poniosą szkody po zabraniu głównego źródła dla celów wodociągowych, gdyż je boczne dopływy Regułki dostatecznie zasilać są w stanie. Inż. *F.* nie poruszył wcale tej kwestyi, porównywa natomiast wydajność głównego źródła z ilością wody z opadów atmosferycznych na jego kotlinę i zestawia wyciągnięte stąd wnioski, z opiniami geologów. Ale i te porównania nie stanowią u nas nowości. Aby się o tem przekonać, dość przejrzeć memoryał Towarzystwa Politechnicznego Lwowskiego w sprawie zaopatrzenia w wodę miasta Lwowa i uwagi ogłoszone w „Czasopiśmie Technicznem" w lipcu 1855 r., dotyczące poszukiwań odpowiednich do tego celu źródlisk. Znajdzie tam każdy też same porównania pomiaru opadów i powierzchni zlewnej, z istotną wydajnością źródeł. Nic więc nowego w tej sprawie nie dowiadujemy się od inżyniera badeńskiego.

Wszystko czego w tej kwestyi dokonał inż. *F.* streszcza się jak następuje: Obliczył on z mapy na skalę 1 : 75000, że cały obszar opadowy źródlisk w Regulicach wynosi 10,25 km^2, z którego na źródło główne przypada według niego tylko 0,35 km^2. Przyjmując średni opad roczny na 643 *mm*, oblicza inż. *F.* że główne źródło otrzymuje tym sposobem 225050 m^3 rocznie. Mając na uwadze że nie wszystka woda deszczowa zasila źródło, gdyż część jej paruje a część do źródła nie dopływa, musielibyśmy roczną wydajność źródła postawić niżej tej ilości,— gdy tymczasem bezpośrednie pomiary wykazują istotną średnią wydajność źródła 2645870 m^3, to jest 11 — 12 razy większą. Wnosi stąd inż. *F.* że główne źródło w Regulicach nie zasila się wyłącznie miejscowym opadem atmosferycznym i nadmienia że „do tegoż samego rezultatu doszli pp. dr. *Alth*, dr. *Tietze* i dr. *Szajnocha*, przy badaniu geologicznem terenu źródeł

w okolicy Regulic, oświadczając się w opinii wspólnie wydanej z d. 23 lipca 1883 r. za tem, iż prawdopodobnie istnieje kotlina podziemna, która służy za zbiornik i przyczynia się do stałej wydajności zdrojów regulickich, ponieważ powierzchnia na której wody się zbierają jest stosunkowo znaczna". Przytoczywszy dalej szczegóły odnoszące się do geologicznego położenia źródeł, mówi że „spodziewać się można iż roboty górnicze, jeżeliby się zanadto nie rozszerzyły, jak również wycięcie lasów na terenie, ograniczonym zewnętrznymi działami wód, nie wywrą znacznego wpływu na wydajność głównych źródeł regulickich".

A jednak jedna ważna okoliczność, na którą inż. *F.* nie zwrócił uwagi, w wysokim stopniu pogląd ten osłabia. Wtedy tylko można być pewnym że wydajność źródła się nie zmniejszy lub nie zejdzie do zera, gdy cały obszar, tak warstwy prowadzącej wodę, jak i tej, na której się ta woda własnym ciężarem w pewnym kierunku porusza, nachylony jest stale i przeważnie ku wylotowi źródła. Według zaś badań geologów, w Regulicach rzecz się ma inaczej. Tam układ warstw, wśród i na których zbierają się wody podziemne, stanowiące zasiłek głównego źródła, ma nachylenie ku północo-zachodowi, a więc nie ku dolinie Wisły. Dowodzi to, że zlewisko źródłowe sięga znacznie dalej po za granice powierzchownej zlewni i pozwala przypuszczać, że wypływ wody ze źródeł regulickich nie polega jedynie na grawitacyi, ale spowodowany jest pewnemi korzystnemi warunkami podziemnego ciśnienia hydrostatycznego, które czynią, że przy stosunkowo małej powierzchownej zlewni, źródła dostarczają znacznie więcej wody, niż to się z opadów obliczyć daje. Ten misterny a trudny do zbadania układ warstw, jako nader niebezpieczny dla trwałości źródeł, tem więcej nie powinien był ujść uwagi doświadczonego inżyniera. Jakiekolwiek bowiem choćby nieznaczne, trochę głębsze wiercenie, może bardzo łatwo zmienić istniejące warunki ciśnienia hydrostatycznego i wywołać katastrofę podobną do tej, jaka miała miejsce w Cieplicach czeskich. Wypadek zaś taki tem jest przypuszczalniejszy, że zlewisko źródeł, rozciągające się pod doliną Chechła, obfituje w kopalnie węgla i galmanu, jak Tenczynek, Siersza, Chrzanów, Czarne Bagno a wreszcie i Jaworzno. W razie zaś podobnego wypadku, nie można liczyć na wydajność źródła większą niż obliczona z opadów atmosferycznych.

Odpowiedź na trzecie pytanie komisyi „*co powinien już teraz zrobić zarząd miasta w celu zapewnienia sobie możności przyszłego wykonania wodociągu ze źródeł regulickich*",— jest ze wszech miar ciekawą. Pod pewnemi względami zakrawa ona na wykład w szkole elementarnej. I tak np. mówi inż. *F.* że: „należałoby najprzód zaprojektowaną przez inż. *Klugera* trasę, chociażby tylko w przybliżeniu wytyczyć— *mianowicie oznaczyć jej kąty żerdziami sygnałowemi, na nich dla łatwiejszego zoryentowania się przymocować deszczułki na biało pomalowane, punkta zaś kilometrowe oraz odpowiednie punkta między niemi na krzywiznach wyznaczyć białemi palikami*". Uważa dalej za rzecz niezbędną, tak co do głównych źródeł w Regulicach, jak równie co do źródeł w okolicy Baczyna „polecić, aż do dalszego zarządzenia, pomiar codzienny *najlepiej około godziny 7-ej rano, w każdym razie jednak zawsze o tym samym czasie: a*) wysokości opadu atmosferycznego w *milimetrach,—b*) wydajności źródeł w *litrach na sekundę*, z wyłączeniem dopływu wszelkiej wody przez dzień spadłej,— *c*) ciepłoty wody w *cieniu,—d*) ciepłoty powietrza w *cieniu*". Widocznie inż. *F.* postawił sobie jako jeden z celów sprawozdania: wykształcenie techniczne członków komisyi wodociągowej. Co zaś do poszukiwań wody wgłębnej w Baczynie, inż. *F.* nietylko nie wykazał braków w badaniach ś. p. *Klugera*, ale i nic nie powiedział co by zrobić należało i jakie koszty te badania mogą za sobą pociągnąć.

Pytanie czwarte brzmiało „*czy by nie należało zmienić trasy wodociągowej Klugera, tudzież urządzić inaczej głównego zbiornika*". Inż. *F.* zaczyna swą odpowiedź na to pytanie w ten sposób: „Przedłożony profil podłużny wodociągu, wraz z opartemi na nim projektami, przedstawia ogólny obraz przyszłego wodociągu; nie można by go jednak wziąć bez *zastrzeżeń* za dostateczną podstawę do budowy. Bądź co bądź, wypadnie jeszcze obrobić koniecznie projekty w sposób stosowny. Należałoby przytem dojść, dlaczego *górna* część wodociągu, aż do syfonu pod Balicami, *z mniejszym, dolna zaś* aż do zbiornika *z mocniejszym spadkiem* ma być wykonaną, skoro przecież dla obydwóch przyjęto jednakowy przekrój kanału. Złamanie spadku nie może przecież z uwagi na jego miejscowe położenie mieć związku z ewentualnem w razie potrzeby doprowadzeniem źródeł baczyńskich do wodociągu".

Jakie są owe „zastrzeżenia" które by uczynić wypadało biorąc projekt ś. p. *Klugera* za podstawę do budowy, o tem inż. *F.* nie mówi wcale. Poprzestawszy zaś na tym gołosłownym zarzucie, sam natomiast popełnia błąd odnośnie do spadków. W projekcie bowiem, spadki kanału w kierunku od Regulic do Sikornika wynoszą kolejno: 0,001—0,0005—0,0004—0,0007—0,0004—0,00081—0,0004—0,0003 a ten ostatni odnosi się do przestrzeni od Balic do Sikornika. Widzimy stąd że spadki górnej części wodociągu są większe a nie mniejsze, jak utrzymuje inż. *F.* od spadku części dolnej wynoszącego 0,0003. Dalszej więc wzmianki o przypuszczalnym związku złamania spadku z ewentualnem zasileniem wodociągu wodą z Baczyna, zupełnie nie możemy pojąć,— a natomiast dochodzimy do wniosku że inż. *F.* jeszcze się w terenie trasy nie rozpatrzył. Wtedy bowiem tylko jego uwaga o spadkach mogłaby być słuszną, gdyby owe 4 *m* odnalezione w niwelacyi przypadały właśnie w Balicach, tak że spadek od Balic do Sikornika o te 4 *m* powiększony, byłby większy od spadków górnej części wodociągu. O tem wszakże inż. *F.* nic nie wspomina a i wtedy jeszcze lepiej by było, zostawiając spadek dolnej części wodociągu 0,0003, podnieść za to o 4 *m* zbiornik w Sikorniku. Zdawało się nam z początku, że przez prostą pomyłkę druku przestawiono w sprawozdaniu wyrazy: „*mniejszy*" i *mocniejszy*,— dalsza wszakże przytoczona wyżej kombinacya i niewspomnienie że spadek dolnej części zwiększa się właśnie o owe 4 *m* usuwają możność podobnego przypuszczenia. Dziwić się tylko należy że w łonie komisyi nikt odnośnie do tej kwestyi nie zażądał objaśnień, choćby już z tego tylko powodu, że przecież wiadomo wszystkim iż ś. p. *Kluger* zupełnie na Baczyn nie liczył.

Wzmiankowawszy, że według projektu ś. p. *Klugera* ma być urządzony wodociąg głównie z przewodów kanałowych a tylko w niektórych miejscach, w których potrzeba przechodzić głębokie doliny, z rur żelaznych lanych, inż. *F.* mówi:

„Byłoby odpowiedniej *więcej użyć tych ostatnich*, skoro przy przewodach kanałowych, dla zachowania jednakowego spadku, trzymać się trzeba oznaczonej trasy; przeciwnie zaś przewody żelazne z ciśnieniem pozwalają na swobodniejszy wybór kierunku a przez to na większe uwzględnienie miejscowych stosunków, oraz *korzystanie z dróg istniejących* a nawet w danym razie skrócenie wodociągu. Żelazne przewody z ciśnieniem dają się po prostu i szybko sporządzić, wady i ubytek wody można natychmiast spostrzedz i w kilku godzinach bez uwagi godnej przerwy ruchu usunąć; do czyszczenia ich wystarczy otwarcie od czasu do czasu upustów, a woda w nich nie ulega zewnętrznym wpływom niekorzystnym".

Poprzestając na tem warunkowem jakby orzeczeniu, którego wszystkie motywa, w nierównie szerszem rozwinięciu znane są już czytelnikom „Przeglądu" z pracy mej w roku zeszłym podanej, inż. *F.* nie wykazuje wcale czy i jakie trudności przedstawiać będzie wynalezienie innej trasy. Zaznaczenia bowiem dróg istniejących, a więc gościńca cesarskiego prowadzącego od Alwerni do Krakowa, którego długość jest mniejszą od długości obecnej trasy wodociągu, nie można uważać za rozwiązanie kwestyi. Nie można także się domyśleć w jaki sposób, przy utrzymaniu trasy ś. p. *Klugera*, inż. *F.* mógłby urzeczywistnić oszczędność 6 *m* na spadku, gdyż postawienie spadków à priori niczego nie dowodzi. Przecież niepodobna przypuszczać aby ś. p. *Kluger* projektował spadki większe niż mu to nakazywało ukształtowanie gruntu. Kanał więc ze spadkami postawionemi przez inż. *F.*, musiałby chyba wyskakiwać w niektórych miejscach nad powierzchnię gruntu.

W dalszym ciągu powtarza inż. *F.* znane już zarzuty, że niektóre budowle sięgają ponad linię ciśnienia i że Wawel nie może być zasilany w wodę. Wzmiankuje, chociaż warunkowo, potrzebę drugiego zbiornika na Wawelu, i nie omawiając szczegółów potrzebnych zmian w projekcie, nadmie-

nia: „iż koszta, jakieby powstały z powyższych dodatków, zwłaszcza zaś z założenia drugiego zbiornika, wyrównałyby się prawdopodobnie z nadwyżką, nietylko przez ubytek akwaduktów i zmniejszenie przekroju kanału betonowego, ale także przez obniżenie ciężaru rur".

Otóż co do owej „nadwyżki" a właściwie mówiąc obniżenia kosztów przez zmniejszenie ciężaru rur, a zatem przyjęcie rur bardzo starannie odlewanych ale o cienkich ścianach, sądzimy że nadzieje inż. *F.* są płonne. Nikt bowiem nie będzie głosował za oszczędnością na grubości rur, gdyż choćby zmniejszona grubość zapewniała dostateczną wytrzymałość na ciśnienie, to zawsze przedstawiać będzie mniejszą wytrzymałość na działanie rdzy a tem samem wywoła mniejszą trwałość rur. Przytem, rury wytrzymujące dane ciśnienie a cieńsze od zwykle odlewanych w kraju, należałoby sprowadzać z zagranicy, a wątpimy mocno aby krakowianie mogąc zbudować wodociąg z materyałów krajowych, uczynić tego nie chcieli.

Inż. *F.* odpowiada jeszcze na następujące pytania komisyi:

5) Czy byłoby rzeczą stosowną poczynić już teraz stosowne kroki, zmierzające do nabycia zdrojów regulickich i gruntu potrzebnego do ich ujęcia?

6) Czy z powodu zamiaru wywłaszczenia, ma miasto nabyć grunta na własność, czyli też wystarczy ustanowienie służebności?

7) Jaki sposób budowy projektowanego wodociągu (własny zarząd, ogólne przedsiębierstwo lub ceny jednostkowe) odpowiadałby najlepiej interesom miasta pod względem finansowym i technicznym?

8) Jaka metoda dostarczania wody i utrzymania w czynności wodociągu wybudować się mającego, okazuje się tak dla gminy jak i dla stron prywatnych najkorzystniejszą i na jakiej podstawie należałoby oznaczyć cenę wody za litr albo za metr sześcienny.

W odpowiedziach na te pytania nie znajdujemy nic godnego uwagi, jak na teraz,— a zresztą same pytania nie odnoszą się do technicznej strony zajmującej nas sprawy.

Podobno „opinia" inż. *F.* zadowoliła w zupełności koła kompetentne i wpływowe, stanowiące w tej sprawie. Dlaczego mnie nie zadowoliła i zadowolić nie może żadnego technika obeznanego z warunkami miejscowemi, sądzę, że to w wystarczający sposób wykazane zostało powyżej. Streszczając zaś mój pogląd na spożytkowanie źródeł regulickich dla wodociągu w Krakowie, mniemam: że użycie tych źródeł byłoby nader ryzykowne i kosztowne. Że rzecz się ma inaczej, nie dowiódł tego zupełnie inż. *F.* w swojej „opinii". Kwestya ta zaczyna interesować techników naszych, czego dowodem jest artykuł inż. *J. F. Zarzyckiego* [1]) w Czasopiśmie Technicznem, projektujący wodociąg z Wisły. Autor chciał widocznie przeciwstawić inny projekt, projektowi ś. p. *Klugera* i sięgnął gdzie było najbliżej, do źródła przytem najbezpieczniejszego. Co do mnie, stanowczo odradzając użycie zdrojów Regulickich, z postawieniem własnego projektu wstrzymuję się, do dalszego rozjaśnienia całej sprawy.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Maszyna dynamoelektryczna (Die dynamoelektrische Maschine), przez d-ra *O. Frölich'a.* Rok 1886, cena 8 marek. W książce powyższej autor uzupełnił i zestawił w całość systematyczną treść licznych artykułów, które ogłaszał od r. 1880 w czasopiśmie „Elektrotechn. Zft". Wykład praw ilościowych dynamomaszyny, zyskał znacznie w nowem a zwięźlejszem opracowaniu książkowem, a to z powodu uproszczenia niektórych wzorów i porównania ich wyników z bogatym materyałem doświadczalnym.

Metoda d-ra *Frölich'a* jest przeważnie praktyczną i doświadczalną i opiera się na kilku zasadach, które nie są w związku bezpośrednim ani z elektrodynamiką (jak np. wzory *Causius'a)*, ani z teoryą linii sił magnetycznych (jak np. odnośne wzory *Silv. Thompson'a*). Czytelnikom naszego czasopisma znane już są zasadnicze rozumowania owej metody, z artykułu „Prawa elektromagnesów" [2]). Teorya *Frölich'a* nie jest wolną od poważnych zarzutów teoretycznych [3]), ale w granicach praktyki zgadza się z doświadczeniem, i obecnie jest najprzydatniejszą dla elektrotechnika. Innych teoryi, autor w swej książce nie uwzględnia, nadmieniając tylko, że metoda doświadczalna i graficzna pp. *Hopkinson'a* i *Deprez'a* rozwiązuje tylko prostsze zadania dynamomaszyny połączonej „szeregiem", ale okazuje się bezsilną przy wyznaczeniu praw odgałęzień zawilszych. Wzorom *Silv. Thompson'a* brak dotychczas dokładnej sankcyi doświadczalnej, a wzory teoretyczne *Clausius'a* prowadzą do rachunków tak zawiłych, że takowe trudno sprawdzić, zwłaszcza przy typach odgałęzionych. Zresztą, wszelkie teorye dynamomaszyny muszą uwzględniać we wzorach pewne spółczynniki, które tylko drogą doświadczeń na danym typie oznaczyć się dają.

Książka *Frölich'a* składa się z trzech głównych rozdziałów. Pierwszy, opisuje dynamomaszynę jako generator (wytwarzacz) prądu i oblicza odnośne wielkości elektryczne przy wszelkich możliwych odgałęzieniach. Drugi rozdział poświęcony jest prawom dynamomaszyny, jako motora (silnika mechanicznego). — W rozdziale trzecim autor oblicza najstosowniejsze obwinięcie dla zwojów zbroi i elektromagnesów stałych, a odnośne rachunki są zupełnie nową zdobyczą elektrotechniki, która dotychczas kierowała się w tym względzie przeważnie ślepą empiryką. — Cenną treść rozdziałów poprzednich dopełniają rozprawy mniejsze o wpływie wymiarów maszyny na jej skutek użyteczny, o tak zwanym magnetyzmie „pozostającym" (n. remante), o miernictwie elektrycznem i o zastosowaniach prądu do światła łukowego i żarowego.—Ostatni, obszerniejszy rozdział, ma za przedmiot przesyłanie mechanicznej energii prądu.

Autor posługuje się w wykładzie swoim wyłącznie algebrą elementarną, i przeto jest łatwo dostępnym; przesądza jednakże u czytelnika dokładną znajomość fizyki ogólnej [4]) oraz ustroju mechanicznego i praw ilościowych [5]) dynamomaszyny.

Zalecając klasyczne dzieło *Fröhlich'a* naszym elektrotechnikom, prostuję poniżej niektóre pomyłki: druku i rachunków, które sprawdzałem:

[1]) W sprawie uzdrowotnienia miasta Krakowa. Przedwstępny szkic kanalizacyi i wodociągów miejskich, skreślił *J. F. Zarzycki*, król. belg. dypl. inż. cyw. (Czasop. Techn. z r. 1886 zesz. sierpniowy).

[2]) Por. zesz. lipcowy z r. 1886. Przy tej sposobności, prostuję jeden ustęp artykułu (str. 149, szp. II, wiersz 36 od góry), który nie określa dokładnie wielkości m t. j. tak zwanego „magnetyzmu czynnego". W maszynach magnetycznych (z magnesami stalowemi), magnetyzm czynny jest rzeczywiście (jak wydrukowano) „spółczynnikiem *stałym*" dla typu pojedyńczego, jakkolwiek różnym dla maszyn o różnych wymiarach lub ustrojach. W maszynach elektromagnetycznych i samowzbudzających, *Frölich* określa m jako wielkość proporcyonalną do ilorazu siły elektromotr. E przez liczbę v obrotów zbroi (por. wzór 4). Zatem, w jednym i tym samym typie, magnetyzm czynny *zmienia się* wraz z prędkością zbroi i z oporem zewnętrznym, oraz zależy od natężenia prądu i, który w danej chwili przepływa przez elektromagnesy wzbudzające. W pośpiechu, zaznaczyłem tę zmienność wielkości m dopiero w dalszym ciągu mego artykułu.—Nadmieniam nadto, że nowsze wzory *Frölich'a* mają znakowanie nieco odmienne, ale, pomnąc że zrównanie (4) i następne wyrażają nie równość, ale proporcyonalność do pewnego stałego mnożnika (zależnego od wyboru jednostek dla wielkości E, n, m, v), bieg i wywody rozumowania zostają ściśle identyczne.

[3]) Por. polemikę autora z p. *Weinholdem* (El. Zft. z r. 1886, z. II, str. 63), w której dr. *Frölich* przeprowadza korektę ściślejszą swych wzorów dla niektórych typów „dynamo-odgałęzienia" i uwzględnia wpływ magnetyzmu „poprzecznego" zbroi na wielkość magnetyzmu czynnego dynamomaszyny.

[4]) Zakres wiadomości zawartych np. w książce „Elektryczność i Magnetyzm" *Silv. Thompson'a*, jest dostatecznym.

[5]) Por. np. szereg artykułów o dynamomaszynie podanych w „Przegl. Techn." z r. 1885.

Str.	Wiersz	Zamiast	Powinno być
7	4 od g.	fig. *g*	fig 3
37	11 od g.	$P_{1/2} = J_{1/2} \frac{u}{W}$	$= J_{1/2} . u$
42	„	fig 21	rysunek jest nieodpowiedni
56	2 od d.	$J_n . n + J . u = 0$	$J_n . n - J . u = 0$
58	7 od d.	$= f . v . \frac{v}{W}$	$= f . v . \frac{w}{W}$
64	6 od d.	$= \frac{f . v . u \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{n}\right)}{1 + \frac{a}{n} + u\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{n}\right)} - P_{1/2}$	$= \frac{f . v . u \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{n}\right)}{\left(1 + \frac{a}{n} + u\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{n}\right) + \frac{u}{n} + \frac{a.u}{n^2}\right)} - P_{1/2}$
65	8 od g.	$u_0 = \frac{a . P_{1/2}}{f.v - P_{1/2}}$	$= \frac{a . P_{1/2}}{f . v - P_{1/2}\left(1 + \frac{a}{n}\right)}$
65	6 od d.	$\left(\frac{f . v}{1 + \frac{a}{n}}\right)$	$\left(\frac{f . v}{1 + \frac{a}{n}}\right) - P_{1/2}$
76	19 od d.	fig. 36	fig. 37
142	14 od d.	$\mu . m_d . J_a = 1$	$\mu . m_\delta . J_a = 1$
143	6 od g.	$V_e =$	$= \frac{a . J_a}{f . v} \left(1 + \sqrt{\frac{\delta}{a}}\right)^2 \frac{\delta}{a}$
144	7 od d.	$J_a =$	$J_n =$
144	4 od d.	$J_n =$	$J_a =$
171	8 od g. 9 od g. 10 od g.	„	brak mnożnika i_a w liczniku ułamków
181	9 od d.	Formel 59	Formel 5.
202	3 od d.	$J_{n_1} = \frac{P_1'}{P . n_1}$	$= \frac{P_1'}{n_1}$
203	6 od g.	$\frac{P_1'}{n}$	$= \frac{P_1'}{n_1}$
205	9 od d.	a	a_1

A. Hołowiński, inż., dr. fil.

NOWE KSIĄŻKI.

Niemieckie, za listopad 1886 r.

(Ceny w markach).

Album, Augsburger. Eine Sammlg. architekton. Skizzen, hrsg. vom akadem. Architektenverein München. Fol. München, *Votsch.* 18.

Bibliothek, elektro-technische. 33. u. 34. Bd. Wien, *Hartleben.* à 3; geb. à 4.

33. Die Laboratorien der Elektro-Technik u. deren neuere Hilfsapparate. Von *A. Neumayer.* — 34. Electricität u. Magnetismus im Alterthume. Von *A. Ritter* v. *Urbanitzky.*

Giese, O. v., bessere Verwerthung der Naturkräfte u. Naturprodukte im Kinzig-Gebiet d. Grossherzogtg. Baden als Beispiel f. alle Flussgebiete. Karlsruhe, *Braun.* 4,50.

Heinzerling, F., u. O. *Intze*, deutsches Normalprofil-Buch f. Walzeisen. 3. Aufl. Fol. Aachen, *La Ruelle.* geb. 10.

Henneberg, L. u. O. *Smreker*, Lehrbuch der technischen Mechanik. 1. Thl. Darmstadt, *Bergsträsser.* 9.

Statik der starren. Systeme v. *L. Henneberg.*

Hubbard, E., die Verwerthung der Holzabfälle. Wien, *Hartleben.* 3.

Jörgensen, A., die Mikroorganismen der Gährungsindustrie. Berlin, *Parey.* 4.

Klette, R., die Schule der Architektur. Anleitung zur Entwickelg. der Kunstform im Hochbau der Gegenwart. 3. Hft. Die Wandöffnungen u. ihre. Ueberdeckungen. 4. Halle, *Knapp.* 5.

Krätzer, H., Wasserglas u. Infusorienerde, deren Natur u Bedeutung. f. Industrie, Technik u. die Gewerbe. Wien, Hartleben. 3.

Mierzinski, S., Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation. 2. u. 3. Bd. Wien, *Hartleben.* 7;25.

2. Die Ersatzmittel der Hadern. 4.— 3. Anleitung zur Untersuchung der in der Papier-Fabrikation vorkommenden Rohprodukte. 3,25.

Moelinger, C., die deutsch-romanische Architektur in ihrer organischen Entwickelung. (In ca. 10 Lfgn.) 1. Bd. 1. Lfg. Leipzig, *Seemann.* 2.

Telegraph, der elektro-magnetische. Ein Repetitorium f. die im Bezirke der k. k. Post- u. Telegraphen-Direction unter der Enns abgehaltenen Lehrcurse. Wien, Hof- u. Staatsdruckerei. 6.

I. Die Grundlehren. Bearb. v. A. *Calgary.* II. Batterien, Apparat- u. Schaltungslehre. Bearb. v. J. N. *Teufelhart.*

Unterrichtsbücher, praktische, f. Bautechniker. I — III. Halle, Hofstetter. 13,60: geb. 15,60.

I. Darstellende Geometrie. Das geometr. Zeichnen.— Die projektionslehre.— Die Lehre vom Steinschnitt. – Die Schattenkonstruktionen. — Die Perspective u. die Farbenlehre v. H. *Diesener.* 4.; geb. 4,50.— II. Die technische Naturlehre u. die Mechanik v. H. *Diesener.* 2,80; geb. 3,30. — III. Die Festigkeitslehre u. die Statik im Hochbau v. H. *Diesener.* 6,80; geb. 7,80.

Zimmermann, H., üb. den Sicherheitsgrad der Bauconstructionen, insbesondere der auf Knicken beanspruchten Körper. Berlin, *Ernst & Korn.* 2.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia za pośrednictwem księgarni *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 412).

PRZEGLĄD

WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

DROGI ŻELAZNE.

Droga żelazna Wileńsko-Rówieńska. D. ż. Wileńsko-Rówieńska, z odgałęzieniem z Łunińca do Pińska, stanowi część sieci d. ż. poleskich. Pierwotnie, budowa drogi miała być poruczoną organom ministeryum wojny, w skutek czego z ramienia tegoż ministeryum przeprowadzone zostały jesienią 1882 r. badania przedwstępne i opracowany został kosztorys na sumę 10 046 991 rub. 25 kop., w której jednakże nie mieściła się wartość szyn, przyborów do szyn (drobnego żelaztwa) i taboru ruchomego. Ostatecznie jednakże, budowa drogi poruczoną została organom ministeryum komunikacyj, przyczem, na podstawie wyników badań ponownych, kierunek drogi objęty projektem pierwotnym uległ pewnym zmianom, a liczba mostów nad kanałami mającemi służyć do osuszania błot poleskich, została znacznie zwiększoną. Ze względu na te okoliczności, oraz z uwagi na niektóre trudności w wykonaniu robót, ujawnione dopiero przy badaniach ostatecznych, suma objęta kosztorysem pierwotnym zwiększoną została do 12 225 000 rub.—Roboty wykonywane były pod nadzorem Zarządu czasowego d. ż. państwowych w Rossyi, i pod bezpośrednim kierunkiem inż. *T. Chrzanowskiego*, przy współudziale urzędu kontroli państwowej.

Droga żelazna, o której mowa, bierze początek w m. Wilnie, gdzie łączy się bezpośrednio ze stacyą Wilno d. ż. Warszawsko-Petersburskiej,— wspina się na grzbiet wzniesień okalających Wilno, znanych pod nazwą „gór ponarskich" [1]), opuszcza się po stokach tychże gór ku dolinie rzeczki Rudomianki, przecina rzeki Mereczankę, Wasiliszkę i Solczę i w odległości 88 wiorst od Wilna dobiega do miasta powiatowego Lidy, skąd wkracza w dolinę r. Dzitwy, a w odległości 113 wiorst od Wilna przecina rzekę spławną Niemen. Po za mostem na Niemnie, d. ż. Wileńsko-Rówieńska wkracza w dolinę r. Molczadzy, wije się wzdłuż jej brzegów, przecina jeden z jej dopływów (r. Jatrę), a następnie i samą r. Molczadzę (na zachód od Nowogródka), poczem wspina się na dział wód mórz Baltyckiego i Czarnego. Tu, w odległości 185 wiorst od Wilna, d. ż. Wileńsko-Rówieńska przecina się z torem d. ż. Brzesko-Moskiewskiej w pobliżu stacyi Baranowice, poczem przekracza rzeki Szczarę i Wiedmę, i w odległości 213 wiorst od Wilna przecina, szosę Brzesko-Moskiewską. Bezpośrednio za tą szosą, tor nowej d. ż. wkracza w granice Polesia, gdzie w odległości 295 wiorst od Wilna, bierze początek, odgałęzienie do Pińska, stanowiące właściwie przedłużenie drogi żelaznej Żabińsko-

[1]) Dr. żel. Warszawsko-Petersburska, przecina góry ponarskie za pomocą tunelu, mającego 250 saż. (=533,4 *m*) długości.

Pińskiej. W odległości 307 w. od m. Wilna, d. ż. przecina Prypeć i jej zlewnię rozciągającą się na 22 wiorst, wspina się na dział wód rzek Prypeci i Horynia biegnie wzdłuż prawego (wschodniego) brzegu Horynia, przecina tę rzekę w odległości 353 w. od Wilna, i dwa jej dopływy (rz. Czakwę i Słucz), wkracza na dział wód rzek Horynia i Słuczy, i w odległości 465 w. od Wilna przecina ponownie r. Horyń, poczem wychodzi z granic Polesia. Następnie, przecina jeszcze błotnistą rzeczkę Ustję, stanowiącą przypływ Horynia i dobiega do m. Równego. Odgałęzienie do Pińska, przecina r. Bobryk, stanowiącą dopływ r. Prypeci, oraz błotnistą zlewnię r. Jasiołdy.

Długość linii głównej, łączącej Wilno z Równem, liczona pomiędzy osiami dworców krańcowych, wynosi

	477,77 wiorst
Długość odgałęzienia Łuniniec-Pińsk, pomiędzy osiami domów krańcowych, wynosi .	53,78 „
Długość linii łączącej stacyę Baranowice-Poleskie d. ż. Wileńsko-Rówieńskiej ze st. Baranowice d. ż. Brzesko-Moskiewskiej	3,86 „
Razem . .	535,41 wior.[1]

Znamieniem charakterystycznem okolicy, którą przecina d. ż. Wileńsko-Rówieńska są liczne i rozległe błota, które na przestrzeni pomiędzy m. Wilnem i granicą Polesia (w. 185) występują jako większe, oddzielne bagna, zaś w obrębie granic Polesia (w 185—465) stanowią jedno wielkie błoto, przecięte nielicznemi i nieznacznemi wzniesieniami, przyczem na przestrzeni około 100 wiorst (367—465 w.) miejscowość jest przeważnie lesistą. Po za granicami Polesia (w. 465 — 477), grunt jest wzniesiony, gliniasty, i pokryty przeważnie czarnoziemem.— Z pomiędzy błot znajdujących się w obrębie Polesia, do najznaczniejszych zaliczyć należy: „Sterżewo“, rozciągające się na przestrzeni 15 wiorst (262—277 w.), „Moroczne“ (w. 324) i „Wieluń“ (w. 361), których głębokość, przekracza na znacznych przestrzeniach 1,5 saż. (=3,2 *m*), oraz błoto sześciowiorstowe (431—437 w.), którego część znaną jest pod nazwą „Piaskowe“.— Odgałęzienie do Pińska, oprócz błotnistej zlewni r. Jasiołdy, przecina kilka znaczniejszych błot i bagien.—Naturalnie, że błota te utrudniały w znacznej mierze, wykonywanie robót.

W obec zaznaczonych powyżej okoliczności i z uwagi na zupełny brak dróg dla dowozu robotników i materyałów, uznano, że wykonywanie robót w drodze administracyjnej, byłoby połączone ze zbyt wielkiemi trudnościami. Z tego powodu, oraz w celu sprężystego i śpiesznego wykonania budowy, rozdzielono całą drogę na 4 oddziały, a. m. 1-y od Wilna do 188 w., 2-gi od 188—292 w., 3-ci od 292—320 w. z odgałęzieniem do Pińska i 4-ty od 320 w. do Równego, i roboty na każdym z tych oddziałów, oddano spółce inżynierów-przedsiębierców, na zasadzie ustanowionych cen jednostkowych, przyczem jednakże budowa dworców, domów mieszkalnych i zabudowań warsztatowych na stacyach, stanowiła przedmiot oddzielnego przedsiębierstwa. Wewnętrzne urządzenia warsztatowe i urządzenia wodociągowe dla stacyj, obstalowane były, bezpośrednio, w fabrykach.

Roboty rozpoczęte zostały w marcu 1883 r.—Otwarcie prawidłowego ruchu osobowego i towarowego na przestrzeni Wilno-Łuniniec-Pińsk i na linii obwodowej przy stacyi Baranowice, nastąpiło w d. 30 grudnia (s. s.) 1884 r.,— zaś na przestrzeni Łuniniec-Równo, w d. 1 sierpnia (s. s.) 1885 r.

Droga zbudowaną została o jednym torze, mającym 5 stóp an. (ross.)[2] szerokości. Linie boczne i zapasowe na stacyach, ułożone zostały w dostatecznej liczbie dla przepuszczania 6-iu pociągów na dobę w obu kierunkach. Po uzupełnieniu jednakże linij bocznych i zapasowych i wykonaniu pewnych urządzeń dodatkowych, liczba pociągów na dobę, będzie mogła być zwiększoną do 14-u.

Na linii głównej, łączącej Wilno z Równem, urządzono 24 stacyj i przystanków; w tej liczbie, 2 stacye klasy II-ej (Wilno i Równo), 3 stacye klasy III (Lida, Baranowice i Łuniniec), 17 stacyj klasy IV i 2 przystanki.— Na odgałęzieniu Łuniniec-Pińsk znajdują się dwie stacye, a. m. jedna klasy II-ej (Pińsk), i jedna klasy IV-ej.—Odległości pomiędzy stacyami są stosunkowo bardzo znaczne i wynoszą przeważnie po 20—26 wiorst; najmniejsza odległość międzystacyjna (Wilno - Porubanok) wynosi 4,93 w., największa zaś 29,22 w. Z pomiędzy stacyj zasługują na wyróżnienie: st. *Wilno*, na której d. ż. Wileńsko-Rówieńska łączy się bezpośrednio z d. ż. Warszawsko-Petersburską —st. *Lida*, urządzona w odległości około 1 w., od miasta powiatowego Lidy,—st. *Niemen*, położona przy rzece tejże nazwy,—st. *Baranowice-Poleskie*, urządzona w odległości 2-ch w. od przecięcia się d. ż. Wileńsko-Rówieńskiej z torem d. ż. Brzesko-Moskiewskiej (za pomocą przejazdu górnego) i połączona linią obwodową ze stacyą Baranowice d. ż. Brzesko-Moskiewskiej, — st. *Łuniniec*, na której odgałęzia się tor do Pińska,—st. *Pińsk*, wspólna dla d. ż. Wileńsko-Rówieńskiej i Żabińsko-Pińskiej, i st. *Równo*, zbudowana niezależnie od stacyi tegoż nazwiska d. ż. południowo-zachodnich, przyczem jednak obie stacye mają wspólny dworzec osobowy, zbudowany kosztem Zarządów obu dróg żelaznych. Z m. Równego do dworca wspólnego i do stacyi towarowej d. ż. Wileńsko-Rówieńskiej, przeprowadzono drogi dojazdowe brukowane.

Przystanek *Porubanok* urządzony został na szczycie t. z. gór ponarskich, w odległości 4,93 w. (5,36 *km*) od st. Wilno. Na przestrzeni Wilno-Porubanok, w skutek znacznej różnicy poziomów, wynoszącej 18,32 saż. (39,09 *m*), droga przeprowadzoną została ze stałem wzniesieniem, wynoszącem 0,01 przy zastosowaniu łuków, o promieniach 250 saż. (533,39 *m*), podczas gdy na pozostałej przestrzeni drogi, największe pochylenia stanowią 0,006, a najmniejsze promienie łuków 500 saż. (1066,78 *m*), z wyjątkiem jedynie łuku przy przecięciu r. Horynia na 466 w. (w pobliżu m. Aleksandryi), którego promień wynosi 300 saż. (640,07 *m*). — Pociągi wojskowe i towarowe, wychodzą ze st. Wilno w składzie zmniejszonym, i dopiero na przystanku Porubanok doprowadzane są do składu normalnego (50 wagonów ładownych), odpowiadającego pochyleniom i łukom na pozostałej części drogi.

Łuki stanowią 17,7%, a pochylenia 47,3% ogólnej długości drogi. Najwyższy punkt drogi na 183 w. (dział wód mórz Baltyckiego i Czarnego) wznosi się na 93,1 saż. (198,63*m*), a najniższy na 114 w. (w pobliżu r. Niemen), na 58,4 saż. (124,6 *m*) ponad poziom morza Baltyckiego.—Długość części drogi, na przestrzeniach zalewanych przez wysokie wody, stanowi 80,7 wiorst.

Robót ziemnych, wykonano przy budowie plantu, ogółem 1 000 164,53 saż. sześć. [3]), a. m. w wykopach 188 617,94 saż. sześć. a w nasypach 811 546,59 saż. sześć.,— przyczem cena przeciętna, wynosiła 1,32 rub. za saż. sześć. Przy urządzaniu przejazdów, rowów odwadniających i górnych, wałów ochronnych, koryt sztucznych i t. p. wykonano ogółem 70678,1 saż. sześć. robót ziemnych, po takiejże samej cenie przeciętnej,— zaś przy urządzaniu stacyj i rozjazdów na linii, 68 740,77 saż. sześć., po cenie przeciętnej 1,926 rub.— Razem, wydano na budowę plantu 3 057 809 rub. 99 kop., czyli 5711 rub. 15 kop. na wiorstę drogi. — Największa głębokość wykopu wynosi 4,57 saż. (9,750 *m*), a największa wysokość nasypu 8,89 saż. (18,967 *m*). Rowy podłużne, wzdłuż plantu, urządzono we wszystkich wykopach i przy nasypach, których wysokość jest mniejszą od 0,30 saż. (0,640 *m*).

Długość torów głównych wynosi:

na linii Wilno-Równo	477,7621 wiorst
„ odgałęzieniu do Pińska	53,3236 „
„ linii obwodowej przy st. Baranowice Poleskie	3,3600 „
razem . .	534,4457 wiorst,
zaś długość torów w liniach bocznych i zapasowych na stacyach (11,8% torów głównych)	63,0814 „
zatem ogólna długość ułożonych torów stanowi	597,5271 wiorst.

Budowa wierzchnia wykonaną została przy użyciu szyn stalowych i pokładów sosnowych.—Zastosowano szyny stalowe dwóch typów, a. m. lżejsze mające 114 *mm* wysokości, przy szerokości główki 56,5 *mm* i szerokości podeszwy 95 *mm*, ważące $21\frac{2}{3}$ funtów na stopę bież. (29,1 *kg* na *m. b.*),—

[1]) 1 wiorsta = 1,06678 *km*.

[2]) 1,524 *m*.

[3]) 1 saż. sześć. = 9,7122 m^3.

i cięższe, mające 119,25 *mm* wysokości, z główką 54,5 *mm* szeroką i podeszwą mającą 100 *mm* szerok., ważące 24 funt. na st. b. (32,25 *kg* na *m. b.*). Ogółem, założono w torach 2 368 843,78 pudów szyn stalowych, a. m. typu lżejszego 1 204 275,95 pud. (na przestrzeni od st. Wilno do w. 294) i typu cięższego 1 164 567,84 pud. [1]) (na pozostałych przestrzeniach drogi).—Przy połączeniach szyn zastosowano nakładki (lasze) zewnętrzne kątowe (oporowe) i nakładki wewnętrzne płaskie. Całkowity ciężar wszystkich przyborów do szyn (drobnego żelaztwa) wynosi 1 164 567,84 pud.

Podkłady sosnowe, mające 1,15 saż. (2,555 *m*) długości, są półokrągłe lub też ociosane z dwóch stron. Pierwsze, mające $3^1/_4$ werszk. (0,144*m*) grubości, wyrabiano z okrąglaków, których średnica wynosiła przynajmniej $6\frac{1}{2}$ werszk. (0,289 *m*), zaś podkłady ociosane z dwóch stron, przygotowywano z drzewa mającego przynajmniej $5^1/_4$w. (0,233 *m*) średnicy, przyczem grubość podkładu pomiędzy płaszczyznami ociosanemi, wynosi przynajmniej 4 werszki (0,178 *m*), zaś szerokość u podstawy przynajmniej 4 werszki (0,178 *m*), a u wierzchu co najmniej $2\frac{1}{2}$ werszki (0,100 *m*).—Wszystkich podkładów, ułożono w torach, 837 186 sztuk, i płacono za nie przeciętnie po 43 kop.

Grubość warstwy balastu (podsypki) wynosi 0,18 saż. (0,384 *m*) poniżej spodu szyn, a szerokość jej u góry 1,45 saż. (3,094 *m*). Na przestrzeni od st. Wilno do w. 225, podsypkę wykonano przeważnie z miałkiego żwiru lub piasku gruboziarnistego,— zaś na pozostałych przestrzeniach drogi z piasku czystego, lecz bardzo miałkiego.— Ogółem użyto 107 298,13 saż. sześć. balastu, którego cena przeciętna wynosiła 3 rub. 83 kop. za saż. sześć. Całkowity koszt robót, wykonanych przy budowie wierzchniej (za wyłączeniem wartości szyn i przyborów do szyn) wyniósł 1 764 149 rub. 7 kop., czyli przeciętnie po 2952 rub. i 40 kop. na wiorstę drogi.

Dzieł sztuki wykonano 305, a. m. 27 przepustów z rur żelaznych, 13 kanałów murowanych sklepionych, mających po 0,5—2,5 saż. (1,067—5,334 *m*) w świetle, 90 mostów drewnianych, 107 przepustów murowanych, sklepionych, o otworach do 1 saż. włącznie (2,134 *m*), 52 mosty żelazne o otworach do 10 saż. (21,336 *m*) i 16 takichże mostów, o otworach większych od 10 saż.—Średnica wewnętrzna każdej rury żelaznej wynosi 0,5 saż. (1,067 *m*), składają się zaś one z pierścieni mających po 1 saż. (2,134 *m*) długości, odpowiednio ze sobą złączonych.— Wszystkie przyczółki i filary murowane mostów, wykonane zostały pod jeden tor, przyczem szerokość ich, wynosi przy mostach z jazdą u góry, 2,2 saż. (4,694 *m*), a przy mostach z jazdą u dołu, 3,6 saż. (7,681 *m*).— Belki główne przy wszystkich mostach, o otworach do 1 saż. (2,134 *m*) są drewniane, zaś przy większych otworach— żelazne; przy otworach do 5 saż. (10,668 *m*) zastosowano belki blaszane o ścianach pełnych.— Wszystkie mosty o otworach do 20 saż. (42,671 *m*) włącznie, mają jazdę u góry, przy większych zaś otworach urządzono jazdę u dołu. — Przy budowie wszystkich dzieł sztuki, wykonano ogółem, murów na zaprawie, 5700,27 saż. sześć. (55 419,2 m^3). —Całkowity ciężar rur żelaznych wraz z ich połączeniami, wynosi 22 755 pudów (372 738,3 *kg*), zaś ciężar konstrukcyj mostów żelaznych 266 680,41 pud. (4 367 358,5 *kg*). Koszt przeciętny jednego sażenia bież. kanałów sklepionych (licząc w osi zworników), wynosił: przy otworze 0,5 saż.— 662 rub. 82 kop., przy otworze 0,75 saż. — 1063 rub. 82 kop., przy otworze 1,00 saż.—1434 rs. 77 kop., przy otworze 1,5 saż.—1762 rub. 81 kop. i przy otworze 2,00 saż.—3248 rub. 70 kop.—Koszt przeciętny jednego mostku otwartego, o otworze 1 saż., z przyczółkami murowanemi i belkami drewnianemi, wyniósł 1482 rub. 74 kop.; zaś jednego mostku drewnianego—640 rub. 42 kop.

(*D. n.*) *J. Hlp.*

TECHNOLOGIA CHEMICZNA.

Gaz wodny jako paliwo i świetliwo [2]).

Korzystne wrażenie jakie wyniosłem, zwiedzając przed niedawnym czasem zakład gazu wodnego w Essen, pobudziło mnie do zestawienia niektórych danych, dotyczących głównie praktycznej strony sprawy zastosowania tego gazu do ogrzewania i oświetlania. Odnośne wiadomości czerpałem przeważnie z odczytów pp. *Osthnes'a* i *Blass'a*, z których pierwszy wygłoszony był w Dortmund w r. 1885, dla szerszej publiczności, drugi zaś, na walnem zgromadzeniu członków stowarzyszenia hutników niemieckich [3]).— Opis fabrykacyi, poprzedzam zwięzłą wzmianką o własnościach gazu wodnego.

Działaniem pary wodnej na rozżarzony węgiel, przy odpowiednio wysokiej temperaturze, otrzymuje się gaz, który, teoretycznie, składa się: z 50% CO i 50% H na objętość, lub
z 94% CO i 6% H na wagę.

W miarę spadania temperatury, wytwarzający się gaz zawiera coraz więcej kwasu węglanego, w miejsce ubywającego tlenku węgla, tak że ostatecznie otrzymuje się gaz, który składa się: z 34% CO_2 i 66% H na objętość, lub
z 92% CO_2 i 8% H na wagę.

Przypuszczalnie, zachodzi następujące działanie chemiczne: W skutek zetknięcia się pary wodnej z węglem przy 500° C., wytwarza się wodór i kwas węglany, ten ostatni, przechodząc przez dalsze warstwy węgla rozżarzonego do 1000—1200° C., przeobraża się w tlenek węgla.

Z powyższych danych teoretycznych, wypływa co następuje:

a) 1 m^3 gazu wodnego składa się z 0,5 m^3 CO i z 0,5 m^3 H; na wagę zaś, zawiera 0,625 *kg* CO + 0,0448 *kg* H, czyli 0,268 *kg* C + 0,0448 *kg* H + 0,357 *kg* O. Tym sposobem, gaz ten powstaje z 0,27 *kg* węgla i 0,403 *kg* pary wodnej.

b) Dla rozłożenia pary wodnej (H_2O) potrzeba tyle ciepła, ile się go wywiązuje przy jej wytwarzaniu się ze składników (H) i (O); że zaś przy spaleniu się 1 *kg* H na H_2O, wywiązuje się 34 462 ciepłostek[4]), a w 1 *kg* H_2O znajduje się $^1/_9$ część H, przeto dla rozłożenia 0,403 *kg* pary wodnej potrzeba: $\frac{0,403}{9} \times 34462 = 1540,4$ ciepłostek.— Ponieważ jednakże, tlen wydzielony z pary wodnej łączy się z 0,27 *kg* C i przechodzi w tlenek węgla, przy czem wywiązuje się $2473 \times 0,27 = 667,7$ ciepłostek, przeto teoretycznie, dla wytworzenia 1 m^3 gazu wodnego potrzeba 1540—667=873 ciepłostek. — Ciepło to nie jest jednakże straconem, gdyż jak się okazuje z poniższego (*c* i *d*), odnajduje się je w gazie.

c) Gaz wodny, czerpiąc tlen z powietrza, spala się na CO_2 i H_2O, a więc 1 m^3 gazu, wytwarza przy spaleniu się:

$$\begin{aligned} 2402,7 \times 0,625 &= 1501,7 \\ + 34462 \times 0,0448 &= 1543,8 \\ \text{razem} &\quad 3045,5 \end{aligned}$$

ciepłostek, czyli okr. 3000 ciepłostek, która to ilość rozdziela się prawie po połowie, na tlenek węgla i wodór.

d) 3045,5 ciepłostek wykazanych w obliczeniu powyższem, może się wydzielić tylko ze spalonego węgla, gdyż para wodna, którą się otrzymuje, jako wytwór spalenia, dostarczoną już była, jako taka, do fabrykacyi gazu. Z drugiej strony, węgiel zawarty w gazie (0,27 *kg*) dałby przy spaleniu się na CO_2 tylko $8080 \times 0,27 = 2181,60$ ciepłostek, pod-

[1]) 1 pud = 16,3805 *kg*.

[2]) Patrz: zeszyt majowy Przegl. Techn. z r. 1885, str. 110.

[3]) Patrz: Nr. 1 z r. 1886 czasopisma „Stahl u. Eisen".

[4]) Wydajność cieplikowa i temperatura płomienia przy spalaniu niektórych ciał.

Liczba porządkowa	Nazwa ciała	Przy spaleniu na	Ilość ciepłostek: obliczona według ciężaru atomowego	Ilość ciepłostek: otrzymywana z 1 m^3	Ilość ciepłostek: otrzymywana z 1 *kg*	Temperatura płomienia w stopn Cel.
1	Węgiel (C)	Tlenek węgla (CO)	28590	—	2473	2736
2	Tlenek węgla (CO)	Dwutlenek węgla (CO_2)	68376	3055	2402,7	3041
3	Węgiel (C)	Dwutlenek węgla (CO_2)	96960	—	8080	2736
4	Wodór (H)	Wodę (H_2O)	57560	2572	34462	2669
5	Methan (CH_4)	Dwutlenek węgla i wodę (CO_2+2H_2O)	191936	8576	—	2444
6	Aethylen (C_2H_4)	Dwutlenek węgla i wodę ($2CO_2+2H_2O$)	313208	13995	13063	2747
7	Gaz świetlny	Dwutlen. węgla i wodę	—	5154	—	ca2700
8	Gaz generator.	Dwutlenek węgla	—	1048	—	„ 1935
9	Gaz wodny	Dwutlen. węgla i wodę	125930	3023	45468	2859
10	Gaz generatorowo-wodny	Dwutlen. węgla i wodę	—	1400	—	2200

czas gdy w rzeczywistości gaz wydziela przy spaleniu się, 3045 ciepłostek. Zatem, różnica 3045 — 2181=864 ciepłostek jest tą ilością zwróconego ciepła, którą gaz, przy swem tworzeniu się, zabrał rozżarzonemu węglowi.

e) Ta ostatnia ilość wyliczona pod *b* na 873 ciepłostek, wyrażona w równoważnej ilości węgla stanowi $\frac{873}{8080} = 0,107$ *kg*. Zatem do wytworzenia 1 m^3 gazu wodnego potrzeba teoretycznie węgla: 0,27 *kg* + 0,107 *kg* = 0,377 *kg*.

f) Przy wytwarzaniu gazu wodnego, doprowadzamy parę wodną jako taką, a jak z powyższego jest widoczne, ilość węgla, jaka była potrzebną do jej otrzymania, nie przeszła użytecznie w gaz, albowiem wytworem spalenia się jest taż sama para wodna; tym sposobem węgiel ten stanowi względną stratę teoretyczną, wynoszącą:

$$\frac{0,403 \times 650}{8080} = 0,0323$$ *kg*, co w stosunku do teoretycznej ilości węgla, potrzebnej do wytworzenia 1 m^3 gazu, stanowi 8% straty. A więc na 100 *kg* spalonego węgla, 8 *kg* ginie bezpowrotnie dla gazu, a 92 *kg* przechodzą w gaz, i w tej ilości znajdują się w nim do rozporządzenia.

g) Gdy gaz wodny spala się na CO_2 i H_2O, to ponieważ w 1 *kg* tego gazu znajduje się 0,94 *kg* CO do spalenia którego na CO_2 potrzeba 2,61 *kg* powietrza i 0,06 *kg* H do spalenia którego na H_2O potrzeba 1,14 *kg* powietrza, przeto do spalenia 1 *kg* gazu, potrzeba doprowadzić 3,75 *kg* powietrza.

h) Temperatura gazu wodnego, spalającego się w powietrzu, wynosi 2859° C., jest więc niższą od temperatury CO, spalającego się na CO_2 (3041° C.), a wyższą od temperatury H, spalającego się na H_2O (2669° C.).

Nie ulega wątpliwości, że posiadanie paliwa gazowego stanowiłoby niemal rozwiązanie zadania dokładnego wyzyskania zdolności opałowej węgla. W obecnych paleniskach, z przyczyny „stanu stałego" materyału opałowego, doprowadzenie odpowiedniej ilości powietrza do każdej cząstki węgla, jest niemożebnem, a w skutek tego, znaczna jego część spala się na tlenek węgla, zamiast na kwas węglany, czyli obliczając według ciężaru atomowego, zamiast 96 960 ciepłostek wydziela ich tylko 28 590 (por. tabliczkę na str. 15). Taż sama przyczyna wywołuje konieczność doprowadzenia do paleniska znacznie większej ilości powietrza od tej jaka jest niezbędną do spalenia; tak że nawet przy dobrze urządzonych paleniskach, ilość ta jest 2 razy większą od teoretycznej. Naturalnie, że cały nadmiar powietrza ogrzewa się kosztem cieplikowej wydajności paliwa. Inne straty pochodzą z niespalenia się wytworów destylacyi i cząsteczek węgla, uchodzących z paleniska w postaci dymu i sadzy. Okoliczności powyżej przytoczone objaśniają, dla czego, przy bardzo dobrych warunkach palenia, straty w wyzyskaniu zdolności opałowej węgla wynoszą 0,25 a w zwykłych paleniskach 0,40, i że takowe w hutach i pudlingarniach dochodzą do 0,80. Zaznaczyć też należy, że w piecach naszych mieszkań, wyzyskuje się zaledwie 15% ciepła zawartego w węglu.

Inaczej się rzecz przedstawia, jeżeli paliwo przeprowadzone zostaje ze stanu stałego w stan gazowy. W tym razie, gazy palne mieszają się z powietrzem w stosunku dowolnym, a ich ruchliwość pozwala na zetknięcie się każdej cząstki gazu z odpowiednią ilością powietrza niezbędnego do jej spalenia.

Przeobrażenie węgla w paliwo gazowe dokonywa się w trojaki sposób: 1) Poddając węgiel suchej destylacyi otrzymuje się *gaz świetlny*. 2) Gdy węgiel spala się niedokładnie, przy niedostatecznym dopływie powietrza, powstaje t. z. *gaz generatorowy*. 3) Działaniem pary wodnej na węgiel rozżarzony, w sposób który poniżej szczegółowo opisujemy, wytwarza się *gaz wodny*. Naturalnie, że z powyższych trzech paliw gazowych to jest najwięcej przydatnem do ogrzewania centralnego, które przejmując z węgla największą ilość zawartych w nim ciał palnych, pozostaje wolnem od wszelkich domieszek niepalnych. Rozważmy więc, które z powyższych paliw gazowych odpowiada najwięcej powyższym warunkom.

Gaz świetlny, jak wiadomo, zatrzymuje tylko 30% ciepła zawartego w węglu, podczas gdy 50—60% pozostają w koksie i smole. Że 100 *kg* węgla otrzymuje się zaledwie 30 m^3 gazu. Domieszek niepalnych, gaz świetlny zawiera bardzo mało, a przytem, właściwą mu jest wysoka zdolność ogrzewalna. Pomimo to, gaz świetlny, chociaż rozprowadzany jest po lokalach, nie otrzymał rozleglejszego zastosowania w celach opałowych, przedewszystkiem dla tego, że jest za drogi, a powtóre, że wysoki procent znajdującego się w nim węgla, stanowi poważną przeszkodę, ażeby w zwyczajnych warunkach można go było spalać dokładnie, bez wydzielania sadzy.

Gaz generatorowy, składa się z 34,3% tlenku węgla i 65,7% azotu. Gdy zaś tlenek węgla wydziela przy spaleniu 68 376 ciepłostek, a węgiel, spalony na kwas węglany—96 960 ciepłostek (por. tabliczkę pod. na str. 15), przeto okazuje się, że 70,5% ciepła zawartego w węglu, przeszło do gazu, zaś 29,5% pozostaje straconych przy przeistoczeniu się węgla w paliwo gazowe. W hutach, gdzie gazociągi są krótkie, a zatem, gaz dochodzący do paleniska, posiada jeszcze około 500° C., strata powyższa nie jest tak znaczną i nie przenosi 19%. — Z 1 m^3 tego gazu otrzymuje się tylko 1048 ciepłostek; jego zdolność opałowa jest więc bardzo słabą, co przypisać należy azotowi znajdującemu się w nim w ilości 70%. Gaz generatorowy nie naddaje się zupełnie do oświetlania.

Przechodząc do *gazu wodnego*, zaznaczamy, że według obliczenia podanego pod *f*) ze 100 *kg* węgla ginie bezpowrotnie dla gazu tylko 8 *kg*, przechodzi zaś do niego ilość ciepła odpowiadająca 92 *kg* węgla. Nadto, gaz ten wytwarza się bez udziału powietrza, a więc jest wolnym od azotu i w ogóle zawiera w sobie bardzo mało części niepalnych.

Z porównania powyższych danych widzimy, że gaz wodny odpowiada najwięcej warunkom wyszczególnionym pod *a*) i *b*), a więc z pomiędzy wymienionych trzech gazów, stanowi najcelniejsze paliwo.—Przechodząc do opisu wyrobu tego gazu, w poprzedzeniu szczegółów zauważymy, że węgiel ułożony w gazorodźcu (generatorze), kolejno, rozżarza się przez wdymanie powietrza, następnie zaś ochładza się, skutkiem przepuszczania przez niego, pary wodnej. Podczas pierwszego peryodu, otrzymuje się zwyczajny gaz generatorowy, w ciągu drugiego zaś — gaz wodny. Dwa te peryody, rozżarzania i studzenia, charakteryzują gazorodźce służące do wyrobu gazu wodnego. Zależnie zaś od tego, jaki gatunek węgla jest przeobrażanym w gaz, w jaki sposób zostaje spotrzebowywanym gaz generatorowy, i czy para wprowadzana w drugim okresie wstępuje tą samą drogą którą przebywało poprzednio wdymane powietrze,— są w użyciu różne systemy aparatów.

W Ameryce, gdzie gaz wodny używany jest do oświetlania, i z tego powodu musi być nawęglanym odpowiednio do sposobu, w jaki się ta czynność odbywa, rozróżniają 3 rodzaje fabrykacyi:

I) Do gotowego już gazu wodnego wprowadza się stosowną ilość ciężkich węglowodorów, i mieszaninę tę poddaje się działaniu wysokiej temperatury, wytwarzanej w regeneratorach.

II) Gaz przepędza się przez szereg mocno ogrzanych retort, które zawierają w sobie odpadki naftowe.

III) Parę wodną przegrzewa się w regeneratorach i po zmieszaniu jej z odpadkami nafty, przepuszcza się przez rozżarzone węgle generatora, gdzie równocześnie odbywa się rozkład pary wodnej i porwanych przez nią węglowodorów. W tym razie, gaz wodny jest wytwarzany i nawęglany jednocześnie. Metody powyższe zowią się od swych wynalazców: pierwsza—metodą *Lowe'go*, druga—*Tessie'go de Motay*, trzecia zaś — *Strong'a*.

Wyrób gazu wodnego w aparacie *Loweg'o* odbywa się jak następuje: Gazorodziec opatrzony zwykłym rusztem, na którym spoczywa warstwa antracytu odpowiedniej grubości, przy pomocy miecha zostaje puszczony w bieg pierwszego peryodu, czyli dmie się na żar, a powstający przy tem gaz generatorowy, spalony zostaje z górnym wiatrem dla przegrzania regeneratorów. Po upływie 10 do 15 minut, odpowiednio do siły wiatru i objętości naboju generatora, przerywa się dmuchanie, zamyka się zasuwę kominową i pod ruszty, w miejsce wiatru, wprowadza się parę wodną. Gaz wodny uchodzący nad górną warstwą węgla, spotyka na drodze między generatorem i połączonym z nim regeneratorem, wtryskiwaną naftę lub jej odpadki i zabiera je ze sobą,

tworząc mieszaninę przedostającą się do regenatora, w którym, przy panującej tam wysokiej temperaturze „utrwala" się, tworząc gaz świetlny. Utrwalanie się gazu, zasadza się na tem, że pewna część węglowodorów zawartych w odpadkach nafty, pod wpływem wysokiej temperatury ścian regeneratora, rozkłada się i przechodzi w inne mniej łatwo skraplające się związki, sam zaś gaz wodny, który po wyjściu z generatora zawiera pewną ilość kwasu węglanego i pary wodnej, w obecności węgla wydzielonego z węglowodorów, oczyszcza się z nich, albowiem ciała te rozkładają się na tlenek węgla i wodór. Z powyższego wynika, że przy tym sposobie fabrykacyi, czas trwania peryodu studzącego można przedłużyć bez obawy ażeby dozwolony procent kwasu węglanego w gazie wodnym został przekroczony. System *Lowe'go* posiada tę jeszcze zaletę, że przez wprowadzanie pary pod ruszty ochładza się takowe i zabezpiecza się je od prędkiego przepalenia, a przytem, tworzący się żuzel zostaje tym sposobem rozdrabniany, przez co bieg pieca trwa nieprzerwanie. Rozumie się, że przed dojściem do gazometru, z którego rozchodzą się rury gazociągowe, gaz, odpowiednio do przeznaczenia swego, przeprowadzany jest przez zgęszczalniki i szkrubery, podobnie jak to ma miejsce przy wyrobie zwykłego gazu świetlnego.

Wydajność, przy wszystkich trzech wspomnianych systemach, jest prawie jednakową. Według p. *Andre'a*, z 1 *kg* antracytu i 1 *kg* odpadków naftowych, otrzymuje się 1 m^3 gazu, dającego światło o natężeniu 2 razy większem od natężenia światła zwykłego gazu węglowego.

Przejdźmy obecnie do sposobów otrzymywania gazu wodnego w warunkach więcej zbliżonych do naszych, t. j. do jego wyrobu z węgla kamiennego w braku antracytu. Zaznaczyć też zaraz wypada, że właściwym materyałem z którego otrzymujemy gaz wodny, jest koks, gdyż węgiel kamienny już przy 600° rozkłada się na koks i popiół, a więc tylko koks jest zdolnym rozżarzyć się do tak wysokiej temperatury, jaka jest niezbędną do przeprowadzenia procesu. Z tego wnioskować należy, że mało koksujące się gatunki węgla nie są materyałem odpowiednim do tej fabrykacyi.

Do wyrobu gazu wodnego w *Niemczech* używany jest węgiel kamienny, ale zasada fabrykacyi jest tąż samą co w Ameryce i rzecz zmienia się tylko w szczegółach uwarunkowanych naturą użytego węgla z jednej strony, z drugiej zaś, wymaganiami stawianemi od wytworu, odpowiednio do jego przeznaczenia.—Antracyt, używany w Ameryce w kawałkach wielkości jaja kurzego, przy spaleniu, prawie że nie daje popiołów lotnych, ani też żuzla, i dla tego też regeneratory, których największym nieprzyjacielem jest popiół, utrzymują się tam w stanie prawidłowym przez dość znaczny przeciąg czasu. Z drugiej strony, w obec niewielkiej ilości stapiającego się żuzla, obsługa generatorów amerykańskich jest łatwą. Zaznaczyć też należy, że nawęglanie gazu wodnego pozbawia go nadmiaru kwasu węglanego, podczas gdy przy fabrykacyi w Niemczech, nadmiar ten trzeba usuwać za pomocą wapna, co jest o wiele kosztowniejszem.

W *Essen*, do wyrobu gazu wodnego używają koksiku, otrzymywanego przy przepłukiwaniu popiołu, wygarniętego z pod pieców pudlowych i szwejsowych. Materyał ten daje przy spaleniu 10—30% popiołu i znaczną ilość żuzla. Obfitość wydzielającego się popiołu zmusiła do zaniechania przegrzewania regeneratorów gazami generatorowemi, które w tym celu spalano przy użyciu wiatru górnego. Ponieważ doświadczenie wykazało, że przy takiem postępowaniu, przegrody regeneratorów nadtapiały się pod osiadającym popiołem, przeto musiano poprzestać na ogrzewaniu regeneratorów ciepłem zawartem w uchodzących gazach generatorowych, które jednakże wystarcza do podniesienia ciepłoty ścian regeneratora zaledwie do 500° C.—Para wprowadzana w tym razie do generatorów, jest mniej przegrzaną, co powodowuje zwiększenie ilości węgla zużywanego na jednostkę wytworzonego gazu. Strata na węglu nie jest jednakże tak znaczną jak tego oczekiwano, i równoważoną jest zyskiem na czasie, a ztąd, możnością zwiększenia wydajności aparatów. Obecnie bowiem i ten wiatr, który poprzednio używany był na wiatr górny, został zwrócony pod ruszty generatora, w skutek czego dmuchanie na żar trwa o połowę krócej aniżeli poprzednio, a w następstwie tego, produkcya gazu zamiast 120 m^3 na godzinę, wynosi 250—300 m^3 i to bez widocznego zwiększenia zużycia koksu na 1 m^3 gazu. Przy przegrzewaniu do 800 stopni 0,4 *kg* pary potrzebnych do 1 m^3 gazu wodnego, wprowadzałoby się do generatora 160 ciepłostek, gdy zaś para ogrzaną zostanie tylko do 400°, naówczas odnośna ilość ciepła zmniejsza się do 80 ciepłostek, traci się więc 80 ciepłostek, co wynosi zaledwie 6% całej ilości ciepła. W ogólności więc strata nie jest wielką, a to tembardziej, gdy ją porównamy z tą względną stratą jaka powstaje podczas pierwszego okresu fabrykacyi, przy wywiązywaniu się gazu generatorowego w ilości, która odniesiona do 1 m^3 gazu wodnego, zawiera około 4000 ciepłostek.

Co się tyczy drugiej właściwości koksu, a. m. pozostawiania znacznej ilości żuzla, to niedogodności stąd wypływające usunięto przez zastąpienie rusztów odpowiednią formą, ochładzaną wodą, której zadanie polega nadto na zabezpieczaniu od szybkiego przepalenia się dolnej, najwięcej na zniszczenie wystawionej części generatora. Forma ta, posiadająca kształt rynny, oznaczoną jest na rys. 1 (Tab. III) literą *r*. W przekroju tym generator jest zwężony, co powodowuje, że po napełnieniu go koksem u spodu, tworzy się wolna przestrzeń *EE*, którą, podczas trwania pierwszego okresu wstępuje powietrze, podczas drugiego zaś — uchodzi gaz wodny. Stopiony żuzel, spływający po stokach dolnej warstwy koksu, wyprowadza się na zewnątrz przez 4 otwory *OO*, które podczas biegu pieca są szczelnie zamknięte.

Przytoczone powyżej obliczenie zużycia węgla na jednostkę wytwarzanego gazu, nie uwzględnia różnych strat na cieple, które jednakże są tu bardzo znaczne, albowiem cały proces odbywa się przy temperaturze 1100°—1600°.Ześrodkowanie więc ciepła, celem zmniejszenia odnośnych strat jest głównem zadaniem różnych systemów fabrykacyi gazu wodnego. Wyższość ustroju odpowiednich przyrządów należy oceniać z tego przedewszystkiem punktu, albowiem jest on niejako środkiem ciężkości samej zasady przeistaczania tą drogą stałego stanu węgla w gazowy. Badając z tego stanowiska ustrój generatora, zdawaćby się mogło na pierwszy rzut oka, że zastosowanie formy wodnej pociąga za sobą znaczne straty ciepła; przy bliższem jednakże rozważeniu rzeczy przekonywamy się, że tak nie jest, co też i praktyka rzeczywiście stwierdza. Podczas pierwszego okresu, gdy się dmie na żar, zimny wiatr trafia na dolną, najbardziej rozgrzaną część formy i ochładzając ją, zabiera jej ciepło; podczas drugiego okresu — gaz uchodzący z generatora, posiadający 1200°—1500° C., oddaje swe ciepło formie, ściślej zaś mówiąc, krążącej w niej wodzie. Ale ciepło to zanim gaz tą czy inną drogą dostanie się do generatora, jest straconem dla gazu, a więc jest też zupełnie obojętnem, czy zostanie ono pochłoniętem przez wodę w formie, czy też przez koks w szkruberze. Teoretycznie, jak to zaznaczonem zostało powyżej, potrzeba 875 ciepłostek do otrzymania 1 m^3 gazu wodnego; do tej ilości w praktyce potrzeba doliczyć stratę ciepła, pochodzącą z dopiero co wskazanego źródła. Ciepło potrzebne do ogrzania gazu wodnego do 1200°—1500°, stanowi około 400 ciepłostek na 1 m^3 gazu, przekonano się bowiem, że 360 m^3 gazu wytworzonych w ciągu godziny, wchodząc po opuszczeniu generatora do zbiornika przez suwak *S* i szkruber *F* (rys. 1, Tab. III), a więc po przejściu około formy, ogrzewa 2 m^3 wody do 73° C. Razem więc, podczas trwania 2-go okresu fabrykacyi, 1 m^3 gazu otrzymanego w zbiorniku, zużywa $875 + 400 + 261 = 1536$ ciepłostek. Biorąc pod uwagę powyższe straty, łatwo sobie zdać sprawę z tego, dla czego w praktyce potrzeba zużyć 1 *kg* węgla lub 1,2 *kg* dobrego koksu do wytworzenia 1 m^3 gazu wodnego. — Na początku drugiego okresu, para wodna wpuszczona do regenatora, wypycha pozostałe tam gazy generatorowe, które, ażeby nie dostały się do gazometru, zostają wypuszczane na zewnątrz przez uchylającą się w tym celu pokrywę *p* leja (rys. 1, Tab. III). Trwa to dotąd, dopóki przez lej nie zacznie uchodzić para wodna, w której to chwili lej zostaje zamknięty, a naówczas para zaczyna się przeciskać przez warstwy węgla w generatorze, tworząc gaz, który dostaje się do przestrzeni *EE* (rys. 1, Tab. III), stamtąd zaś przez wylot zanurzony w wodzie, do szkrubera *F*, wypełnionego koksem, z którego gaz ostudzony i uwolniony z pyłu popiołowego wchodzi do gazometru.

Gaz otrzymywany na początku procesu jest zupełnie wolnym od kwasu węglanego i pary wodnej; w miarę je-

dnakże ostudzania się węgla w generatorze, ciała powyższe przybywają do gazu. Przy przeprowadzeniu 1100 *l* gazu przez zgęszczalnik, otrzymujemy 24 m^3 wody.

Z powodu odmiennych własności węgla używanego w fabrykach gazu wodnego w Ameryce i w Niemczech, okazała się potrzeba i innych zmian w ustroju odnośnych aparatów. Antracyt, ułożony w nastroszone grube kawałki, nie stawia wiatrowi przy dmuchaniu na żar, dużego oporu, tak że pogrążanie wylotu rury odprowadzającej gaz na 10 *cm* pod wodą, wystarcza dla zrównoważenia ciśnienia wiatru, przy dostatecznej pewności, że powietrze nie przedostanie się do generatora. Inaczej się rzeczy mają przy użyciu drobnego węgla lub koksu, wtedy bowiem do pokonania oporu przy przepływie powietrza przez stosunkowo zbitą masę, potrzeba znacznego ciśnienia wiatru, — dla zabezpieczenia się zaś od powyżej wspomnianej ewentualności, jak również dla uniknięcia wypadku z pozostawienia otworem zasuwy regulującej przypływ wiatru, co spowodowałoby przedostawanie się gazu do rur wiatrowych, i w obu razach sprowadzićby mogło wybuch, urządzony został suwak *S*, przedstawiony na rys. 2 (Tab. III), który tak jak i jego grunt *G*, studzony jest wodą. Urządzenie powyższe zabezpiecza zwierciadła od wichrowatości mogącej łatwo nastąpić przy panującej tu wysokiej temperaturze. Kanaliki *mm* znajdujące się w zwierciadle gruntu i złączone z atmosferą, zapobiegają ostatecznie groźnemu przedostawaniu się powietrza do gazometru, lub też gazu—do rur wiatrowych.

Dla ułatwienia robotnikowi obsługującemu aparat, jego czynności polegającej na kolejnem zamykaniu i otwieraniu we właściwym czasie i porządku kanałów wiatrowych, kanałów dla gazu, zasuwy kominowej i wentyla dla pary, wszystkie zasuwy i wentyle sprzężono tu w pewien system drążków pozostających w połączeniu z wałem *a* i z kołem sterowem *k* (rys. 1, Tab. III). Przez obracanie ostatniego w prawo lub w lewo, wszystkie zamknięcia otrzymują właściwe im ruchy.

Ustrój leja, służącego do nabijania węglem generatora, nie różni się od tego rodzaju przyrządów stosowanych przy generatorach *Siemens'a*. Lej posiada podwójne zamknięcie, t. j. grzyb *y* i pokrywę *p* (rys. 1, Tab. III), których ruchy są ze sobą w ten sposób skombinowane, że gdy pokrywa zostaje podniesioną, wtedy grzyb zamyka ujście leja i odwrotnie. Ponieważ po każdem nabiciu, lej wypełnia się gazem generatorowym, wydostającym się przy podniesieniu pokrywy *p*, przeto, przez wzgląd na robotnika, kółko k_1, służące do obsługi leja, ustawiane jest w pewnej od niego odległości.

Aparaty powyższe zastosowane są w Essen od 3 lat i w ogólności działają dobrze. Generator tylko jest nieco wypalony powyżej rynny studzącej, a regenerator musiał być przebudowany, przyczem urządzenie kratowe zostało zastąpione przez ścienne według systemu *Whitwell'a*, jako wytrzymalsze.

Jedną z ważniejszych zalet powyższych aparatów stanowi ta ich właściwość, że bieg ich nie potrzebuje być ciągłym. Po kilkodniowej przerwie potrzeba tylko pierwszy okres fabrykacyi odpowiednio przedłużyć. W Essen, aparat pracuje tylko w dzień, podczas nocy zaś generator pozostaje tak, jak zwykły piec, bez obsługi. Wygarnianie popiołu i zbijanie żużla odbywa się 2 do 3 razy dziennie, zależnie od gatunku koksu, i pochłania około 10 minut czasu.

Urządzenie przedstawione na rys. 1 (Tab. III) służy do wytwarzania w ciągu godziny 250—300 m^3 gazu wodnego, składającego się z 5% azotu, 4% kwasu węglanego, 41% tlenku węgla i 50% wodoru. (*D. n.*)

R. Schramm.

Nowa reakcya cukru i jej zastosowania w przemyśle. Ważna rola, jaka przypada cukrowi w wymianie materyi u roślin i zwierząt, czyni godnym uwagi nowy sposób wykazania małych ilości tego ciała, prostemi środkami. Znane i ogólnie używane reakcye *Trommer'a*, *Fehling'a*, *Böttger'a* i in., nie dają w wielu razach zupełnej pewności oraz wyników dostatecznie dokładnych.

Nowa reakcya, wskazana przez dr. *H. Molisch'a* [1]), zasadza się na użyciu *α naftolu* lub *tymolu* i *kw. siarczanego*. Mianowicie, do ½—1 cm^3 płynu w probierce (epruwetce), dodaje się parę kropel 15—20% rozczynu alkoholowego α naftolu; po skłóceniu płyn się mąci, gdyż α naftol zostaje strąconym. Następnie dolewa się nadmiar (prawie dwa razy tyle ile jest płynu) stężonego kw. siarczanego, a wtedy po natychmiastowem skłóceniu, w razie obecności cukru, płyn zabarwia się w jednej chwili na ciemno-fioletowo. Po rozcieńczeniu wodą, otrzymujemy osad niebiesko-fioletowy. W tych samych warunkach, przy użyciu tymolu, płyn zabarwia się na rubinowo-czerwono, a po rozcieńczeniu wodą wytwarza się osad takiegoż koloru. α naftol jest jednakże odpowiedniejszym, gdyż wywołuje piękniejsze zabarwienie, a nadto o wiele jest tańszym. Zaznaczamy też, że β *naftol* nie daje powyższej reakcyi, jakkolwiek jest izomerycznym z poprzednim.

Oprócz powyższych dwóch ciał, również i inne, rzędu aromatycznego, dają odnośne zabarwienia z cukrem i kw. siarczanym, a. m. fenol i benzol—brunatno-czerwone; rezorcyna, pirokatechina, mentol—granatowo-czerwone; reakcye te są jednakże o wiele mniej czułemi, aniżeli powyżej przytoczone.

Zabarwienie charakterystyczne jest właściwe prawie wszystkim rodzajom cukru, gdyż dotyczy ono cukru trzcinowego, mlecznego, gronowego, owocowego i maltozy, — lecz inozyt, manit i kwercyt nie dają żadnej reakcyi.

Wodany węgla i glikozydy w obecności kwasu siarczanego przechodzą prawie w oka mgnieniu w cukier, a przeto odnośne zabarwienie wywołane zostaje natychmiastowo lub w krótkim czasie. Reakcya *Molisch'a* jest najdelikatniejszą ze wszystkich dotychczas znanych; podczas gdy próbą *Trommer'a* można wykazać obecności 0,0025%, a roczynem *Fehling'a* 0,0008% cukru, to *Molisch* znajduje cukier za pomocą α naftolu i kw. siarczanego nawet w rozczynie zawierającym go w ilości 0,00001%. Przy zachowaniu pewnej ostrożności i odpowiednich warunków, reakcyę tę można zastosować do mikrochemicznego wykazania cukru, wewnątrz tkanek roślinnych. Może ona również oddać poważne usługi przy badaniu cukrzycy (choroby cukrowej diabetes mellitus), która, według *Brücke'go* polega tylko na obfitszem, aniżeli w normalnych warunkach, wydzielaniu się cukru z uryny. Normalna uryna ludzka daje bardzo silne — a rozcieńczona wodą 100—300 razy, jeszcze dość wyraźne zabarwienie, przy zastosowaniu reakcyi *Molisch'a*. Ustaje ono przy rozcieńczeniu 400—600 razy, ale w razie choroby cukrowej otrzymuje się dokładną reakcyę i przy takiem nawet rozcieńczeniu.

W dalszym ciągu swych badań [2]) opracował *Molisch* na tej samej zasadzie nową metodę służącą do *odróżniania włókien roślinnych od zwierzęcych*. Dla chemika, nieposiadającego wprawy w używaniu w tym celu drobnowidza (mikroskopu), rozpoznawanie polegało na spaleniu i badaniu połączonych z niem zjawisk: zapachu, zwęglenia i spopielenia, oraz zachowania się włókien wobec rozczynu wodanu potasu, kw. azotnego, amoniakalnego tlenku miedzi i t. d. Każdy z tych sposobów, sam w sobie nie przedstawia pewnej rękojmi i jedynie tylko wyniki osiągnięte przy zastosowaniu kilku z pomiędzy nich mogą doprowadzić do wniosku względnie stanowczego. Ścianki komórek roślinnych składają się przeważnie z wodanu węgla, drzewnika (cellulozy), którego obecność daje się nawet wówczas stwierdzić, gdy w owych błonkach nastąpiły radykalne przemiany chemiczne, jak np. w korku lub drzewie. Przy zetknięciu się z wodą i kw. siarczanym, drzewnik przechodzi w cukier, i z tej to przyczyny, włókna roślinne (bawełna, len, konopie, juta (dżut) i t. d.) dają pośrednio reakcyę cukru. Natomiast włókna zwierzęce, jako nie zawierające cukru i wodanów węgla, nie dają charakterystycznego zabarwienia ani z α naftolem, ani z tymolem. W danym razie należy postępować jak następuje: Około 0,01 *g* dobrze wygotowanego i wodą destylowaną wymytego włókna umieszcza się w probierce, dodaje się 1 cm^3 wody, a następnie, wiadomą ilość rozczynu α naftolu lub tymolu i stężonego kw. siarczanego. Włókna roślinne, dając odpowiednie zabarwienie, rozpuszczają się zupełnie, zaś przy włóknach pochodzenia zwierzęcego, płyn

[1]) Por. Sitzungsberichte der kais. Akad. der Wissenschaften zu Wien. Maj 1886 r. (Odbitka: Zwei neue Zucker-reaktionen von dr. *Hans Molisch*).

[2]) Dingler's polyt. Journal. Tom 261, zeszyt 3, lipiec 1886 r.

przyjmuje zabarwienie żółto,—lub czerwono-brunatne. Próba ta, zastosowana do bawełny, lnu, juty, trawy chińskiej, ramic, włókien aloesowych, kokosowych, słomy i t. p., dała wszędzie jednakowe wyniki. — Podobnie, jak włókna zwierzęce: wełna, mohair, alpaca, vicunna, wielblądzia i t. d., zachowuje się i jedwab. Niektóre jednakże rodzaje prawdziwego jedwabiu i t. z. *wild-silk*, dają bardzo słabą, przemijającą reakcyę, nawet po dłuższem wygotowaniu. Przypisać to zapewne należy śladom pewnego ciała, które z kw. siarczanym przechodzi w cukier. W każdym razie, reakcya ta jest tak słabą i krótkotrwającą, że nie nasuwa żadnej wątpliwości, czy zabarwienie powstało od jedwabiu, czy też włókien roślinnych. Wygotowywanie i wymywanie włókien ma na celu usunięcie ciał, jak np. gumy, kleju albo cukru, które używane bywają do apretury tkanin dla nadania im sztywności lub połysku.

Reakcya cukrowa może być zastosowaną i do włókien farbowanych; w takich razach jednakże płyn zmienia swój kolor zależnie od barwnika. Odnośne zabarwienie różni się zazwyczaj od fioletowego, a przytem jest ono zawsze słabe i krótkotrwające.

Biorąc jednocześnie pod uwagę, rozpuszczalność lub nierozpuszczalność (podczas reakcyi) danej przędzy, można wnioskować, czy tkanina składa się wyłącznie z włókien zwierzęcych lub roślinnych, czy też z mieszaniny jednych i drugich, lub z jedwabiu, a. m.:

1. *Tkanina nie daje reakcyi, lub daje reakcyę słabą i przechodnią;*

przytem rozpuszcza się natychmiast = jedwab

„ „ „ częściowo = wełna + jedwab

„ nie rozpuszcza się wcale = wełna.

2. *Tkanina daje reakcyę wyraźną;*

nadto rozpuszcza się natychmiast = włókna roślinne, ewent. z jedwabiem

„ „ „ częściowo = włókna roślinne + wełna, ewent. jedwab.

Próbując tkaninę nie w całości, lecz z osobna osnowę i wątek, można w wielu razach oznaczyć dokładnie wszystkie znajdujące się w niej rodzaje włókien.

Stacya doświadczalna dla przemysłu garbarskiego w Wiedniu, zajęła się zastosowaniem omawianej reakcyi w celu wykazania cukru dodawanego do *skór podeszwianych* (*wołowych, a szczególniej bawolich*). Ponieważ wartość cukru, jako czynnika apretury, wielkiej podlega wątpliwości, a raczej przeciwnie, czyni on skórę mniej trwałą i wrażliwszą na wpływy zewnętrzne, przeto obecność cukru w skórach zdradza chęć sztucznego zwiększenia ich wagi. Ilościowe określenie za pomocą płynu *Fehling'a* opracował *B. Kohnstein* [1]), ale jego metoda jest dość trudną dla praktyka, a przytem wymaga wiele czasu. Natomiast metoda *Molisch'a* nadaje się snadnie do prędkiego i pewnego, a zarazem łatwego wykazania w skórach cukru (gronowego lub syropu krochmalowego zazwyczaj), naturalnie tylko jakościowo. W powyższym celu, 1 *g* w bardzo cienkie paski pokrajanej skóry, pozostawia się przez 5 minut w 10 cm^3 zimnej wody. Poprzednio, ewentualnie, należy usunąć (zeskrobać) z samego wierzchu skóry, apreturę, złożoną często z mąki lub krochmalu, ażeby uniknąć fałszywych wyników. Następnie, zlewa się płyn, i dodaje się świeżo prażonego tlenku magnezu dotąd, dopóki płyn nie odbarwi się, a to dla strącenia ciał garbujących i barwników [2]), które są przeszkodą do otrzymania wyraźnej reakcyi. Płyn odsączony (odfiltrowany) od tlenku magnezu (który łączy garbnik, farbnik i kwas galusowy) użyty zostaje do reakcyi, w ilości 2 cm^3, postępując zresztą w sposób na początku opisany. W razie nieobecności cukru, płyn zabarwia się na żółto lub czerwono-brunatno, zależnie od materyału użytego do garbowania skóry, nie daje zaś ani odcienia fioletowo-niebieskiego, ani osadu fioletowego po rozcieńczeniu, charakteryzujących cukier.

Zaznaczyć w tem miejscu wypada, że przy badaniu skóry garbowanej korą świerkową zachodzi całkiem odrębna reakcya, spowodowana tem, iż znajduje się w niej „levulina", ciało podobne do cukru, dające pośrednio, pod wpływem kw. siarczanego, reakcyę cukru. To też, przy tego rodzaju skórach, w szczególności, o obecności cukru może stanowić tylko natychmiastowe zabarwienie fioletowo-niebieskie; powstające zaś trochę później, a zresztą zawsze bardzo słabe, należy przypisać ciałom zawartym w korze świerkowej.

Przytoczone szczegóły, dotyczą jedynie α naftolu, jako środka o wiele odpowiedniejszego, szczególniej też przy badaniu skór. *Miecz. Pfeiffer.*

Przypisek Redakcyi. Według badań *J. Seegena* (Centralbl. Med. Wiss. 1886. 44), reakcyę cukrów wskazaną przez *Molisch'a*, dają również roztwory peptonów, kazeiny i białka z jajek i z surowizny krwi. Jakkolwiek przypuścić by można iż z tych ciał, pod wpływem kwasu siarczanego, powstają cukry, to niemniej przecież badania powyżej zaznaczone ograniczają zastosowanie reakcyi *Molisch'a* i osłabiają wnioski, które na zasadzie takowej wyprowadzone zostały. *W. T.*

[1]) W dwutygodniku „Der Gerber", Nr. 267.

[2]) Dingler's polyt. Journ. Tom 256: Bestimmung der freien Säuren in Gerbebrühen von *B. Kohnstein* und *F. Simand*.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Pałac ludowy w Londynie. Na wschodniem przedmieściu Londynu, (East end), założony został, w roku zeszłym, przez księcia Walii, kamień węgielny pod nowy olbrzymi budynek, przeznaczony na pomieszczenie szkół technicznych, a zarazem mający być miejscem wypoczynku i rozrywki dla ludności rzemieślniczej. Budynek powyższy składać się będzie z następujących części: z półkolistego w planie przedsionka, obok którego znajdować się będzie obszerna sala wstępna, pokryta kopułą, przeznaczona przez dzień cały do zabawy dla dzieci, a wieczorem do odpoczynku dla osób dorosłych i dla osób palących tytuń. Z tej sali wstępnej zwanej „Social room" wchodzić się będzie do sali głównej „Queen's Hall", przeznaczonej na koncerty i na większe zebrania członków towarzystwa.— Z prawej strony sali głównej mieścić się będą: biblioteka, czytelnia, pokoje przeznaczone do wykładów naukowych z fizyki i chemii, pracownia chemiczna, a prócz tego sale urządzone jako wzorowe warsztaty rzemieślnicze; z lewej zaś strony sali głównej pomieszczone będą: szkoła gotowania, pokoje jadalne, oraz sale do wykładów z zakresu sztuki zastosowanej do rzemiosł. Tylna część budowli, ma być zajętą na ogród zimowy.— W oddzielnym pawilonie, z prawej strony od wejścia głównego, urządzone będą kąpiele i pływalnie, dla kobiet i dla mężczyzn, z wodą ciepłą i zimną, oraz sale gimnastyczne.— W około budowli ma być założony ogród, mający 1,4 *ha* powierzchni, mogący pomieścić w lecie, 5000 osób. — Budynek główny wzniesiony będzie w stylu odrodzenia, z odkrytej cegły i gzemsami oraz innemi ozdobami z kamienia portlandzkiego.— Koszt budowy obliczony został na 100 tysięcy funtów szterlingów, z której to sumy przypada 22 tysiące f. s. na kupno gruntu mającego 2 *ha* powierzchni.— Projekt wykonawczy nakreślił budowniczy *E. R. Robson*, który zajmuje się także prowadzeniem robót, pod kierunkiem komitetu dostarczającego fundusze na budowę, zebrane za pomocą składek i zapisów, a które obecnie wynoszą już 75 000 funt. szt.

(C. d. Bauv. N. 32. 1886). *J. Hh.*

Ściąganie się glin wysychających. Zjawisko to, znane oddawna w garncarstwie i w ceglarstwie, bywa częstokroć niedostatecznie uwzględniane przy obliczaniu robót ziemnych. Dotąd, przypuszczano powszechnie, że spółczynnik ściągania się glin nie przekracza 15%,—nowsze jednakże badania inż. *Martin'a* stwierdziły, że niektóre gliny tłuste, utracają w nasypach, ze swej objętości pierwotnej, do 23,5%. Tym sposobem, wymiary nasypów mogą być obliczane z należytą dokładnością, tylko na zasadzie badań przedwstępnych. Jako przykład przytaczamy, że przy jednem z doświadczeń inż. *Martin* otrzymał z 1 m^3 wykopanej gliny wodnistej, po jej ubijaniu na podłodze 0,95 m^3, zaś po upływie roku—0,8 m^3; strata pierwsza wynikła z odpływu wody, druga zaś, była spowodowaną powolnem wysychaniem gliny.

(Ann. des Ponts et Chaussées r. 1886, str. 263). *H.*

Kąpiele w cyrku. Pod nazwą „Arènes nautiques", wzniesiony został w roku zeszłym w Paryżu, przy ulicy St.

Honoré, budynek, mogący być użyty w zimie do zwykłych przedstawień cyrkowych i do widowisk urządzanych na wodzie, w lecie zaś, będący zakładem kąpielowym, czyniącym zadość wszelkim wymaganiom. — Wewnątrz tego cyrku, znajduje się zbiornik okrągły, mający 25 *m* średnicy wewnętrznej, i 3 *m* głębokości, który w każdym czasie może być napełniony wodą. — Arena na której urządzane są widowiska cyrkowe, pomieszczona w środku powyższego zbiornika i mająca 13,5 *m* średnicy, składa się z żelaznego pomostu kratowego, osadzonego na tłoku, który może być podnoszony lub opuszczany siłą wody. Pod arenę, podczas przedstawień cyrkowych, podstawia się 20 kolumn żelaznych, dźwigających szranki oddzielające arenę od siedzień widzów, i końce belek żelaznych, ułożonych w kierunku promieni, nad zewnętrzną częścią zbiornika. Na belkach tych ułożoną jest podłoga, i ustawione są krzesła oraz ławki dla widzów. Jeżeli podczas zimy mają być urządzane widowiska na wodzie, wtedy zdejmuje się wielki dywan kokosowy, pokrywający zwykle arenę, a sama arena zostaje opuszczoną do potrzebnej głębokości. Podczas lata, pomost stanowiący arenę, obniża się tak głęboko, iż na nim urządzoną być może kąpiel dla nieumiejących pływać, oddzielona od głębszej zewnętrznej części zbiornika, z której zdejmują się siedzenia, podłoga i belki żelazne,—a wtedy część ta stanowi kąpiel dla pływaków.— Bliższe szczegóły dotyczące dopływu i odpływu wody ze zbiornika, oraz ogrzewania i przewietrzania całego budynku, pomieszczone są w czasopiśmie „La Nature" z r. z., z którego zaczerpnęliśmy powyższe szczegóły. *J. Hh.*

Koleje drugorzędne i kopalnie węgla w Kołomyjskiem. W dniu 1 października r. z. otwarty został ruch osobowy i towarowy na liniach Kołomyja-Peczyniżyn, i Nadwornia ńskie przedmieście - Szeparowce - Kniazdwór, należących do sieci kołomyjskich kolei drugorzędnych. Budowa odnogi do *Jabłonowa*, przewidzianej w nadaniu, a przecinającej teren węglowy, ma w najbliższej przyszłości nastąpić.—Oczekiwanem jest, że koleje kołomyjskie przyczynią się do rozwoju kopalń węgla w tym zakątku Galicyi, gdyż łączą je one z kopalniami nafty, których kotłownie zasilane są węglem dowożonym ze Szląska lub zachodniej części prowincyi. Prawa wyzysku najbogatszych pokładów węgla nabyte zostały przez posłów pp. *L. Graeve'go* i *St. Szczepanowskiego* i inż. p. *G. Ziembickiego*, a współudział kapitałów zagranicznych ma być zapewniony. Przy rozwoju kopalń, przewidziany jest zbyt węgla na Bukowinę i na Podole rossyjskie.— Zaznaczyć należy, że kopalnie węgla w Kołomyjskiem były już znane i wyzyskiwane przed rozwinięciem się przemysłu naftowego. Pokłady węgla miał odkryć radca górniczy p. *Hecker*, który przed 50 laty otworzył pierwszą kopalnię w *Myszynie* pod Kołomyją, poczem powstała druga kopalnia w Nowosielicy. Za istnienia cukrowni w Tłumaczu, miano na względzie węgiel kołomyjski. Zakłady bukowińskie i cukrownie podolskie, kilkakrotnie usiłowały korzystać z paliwa mineralnego znajdującego się w Kołomyjskiem, ale brak odpowiednich komunikacyj, i niekorzystne warunki dla przemysłu w ogóle, stały na przeszkodzie rozwojowi kopalń węgla, pomimo że badania geologiczne *Wl. Szajnochy* wykazały istnienie pokładów łączących małe kopalnie będące już w wyzysku.

—β—

Wytrzymałość słupów (podpór) na działanie ognia [1]). Czasopismo „Engineering News" wydawane w Nowym Yorku, wspominając o doświadczeniach prof. *Bauschinger'a* nad wytrzymałością słupów żelaznych w ogniu, zaznacza, że technicy amerykańscy poczytują mocne *słupy drewniane*, za najpewniejsze podpory, gdyż takowe palą się bardzo wolno, nie rozmiękają pod wpływem gorąca, jak żelazo kowalne,— i nie pękają przy oblaniu wodą, tak jak rozpalone podpory wyrobione z żelaza lanego. — Czasopismo „Centralblatt der Bauverwaltung" (№ 37/86), przytaczając powyższy pogląd techników amerykańskich, oświadcza się za wykonaniem odpowiednich prób porównawczych, które, najłatwiej przyszłoby uskutecznić prof. *Bauschinger'owi*, jako wyposażonemu w stosowne przybory i urządzenia,— i przy tej sposobności, powołuje się na wiadomość podaną w r. 1885, na str. 192, o doświadczeniach angielskich dotyczących wytrzymałości *podpór drewnianych* na działanie ognia, a. m. na próby kapitana *Shaw'a*, naczelnika londyńskiej straży ogniowej, o których kilka słów poniżej podajemy.

Gwałtowy pożar szerzył się w ciągu pięciu godzin w magazynie murowanym, którego powały drewniane wspierały się na 12-o calowych słupach drewnianych. Gdy pożar przytłumiono, poddano badaniu jeden ze słupów i pobliskie mu belki, które co najmniej, w ciągu 4,5 godzin były wystawione na działanie ognia. Ponieważ do gaszenia pożaru użyto znacznej ilości wody, a przeto można było wnioskować iż drzewo jest przejęte wilgocią, przeto przystąpiono przedewszystkiem do należytego wysuszenia go. Następnie, odwiązano, na otwartem powietrzu, odpowiednią część powały, i konstrukcyę tę, otoczoną 20-u centnarami wiórów drewnianych, oraz drzewem opałowem, po należytem zroszeniu naftą—podpalono. Po upływie 2,5 godzin, w ciągu którego to czasu podniecano płomień przez dodawanie znacznych ilości nafty i terpentyny, wyjęto słup i belki z ognia, a takowe w ciągu kilku minut przestały się palić. Z części słupa najbardziej zniszczonej przez ogień, wykrojono wtedy kilkostopową sztukę drzewa i takową rozszczepiono w podłuż. Okazało się, że słup wyrobiony z drzewa sosnowego (pitch pine), pomimo że w ciągu *siedmiu* godzin był wystawiony na działanie gwałtownego ognia, zawierał jeszcze w swoim rdzeniu taką ilość całkiem nienaruszonego drzewa, że takowa wystarczyłaby zapewne do dźwigania tego ciężaru który pierwotny słup miał unosić,— oraz, że drzewo uległo zwęgleniu tylko na głębokość 2-ch cali.—P. *Shaw* polegając na powyższem doświadczeniu, oświadcza się w odnośnem sprawozdaniu swojem za użyciem grubego drzewa we wnętrzu silnie obciążonych budowli, i wypowiada zdanie, że budynek nie jest ogniotrwałym jeśli jego części składowe nie opierają się skutecznie działaniu gorąca. —β—

Wystawa hygieniczna w Warszawie w r. 1887 [1]). Zarząd wystawy składają następujące osoby: prof. *Wiktor Szokalski*, prezes; prof. *Henryk Łuczkiewicz*, inżynierowie *Alfons Grotowski* i *Stanisław Janicki*, wiceprezesi; dr. *Józef Polak*, sekretarz główny; p. *Kazimierz Wenda*, kasyer. i p. *Władysław Zdanowski*, zarządzający biurem wystawy. Protektorką wystawy jest hr. *Augustowa Potocka*.

Nagrody dla wystawców stanowić będą dyplomy uznania i listy pochwalne.—Okazy zagraniczne nie podlegają konkursowi.—Opłata za miejsce, wynosi *rubla od łokcia kwadratowego*, w wyjątkowych jednakże razach, zarządowi wystawy przysługuje prawo przyjęcia okazów bez opłaty. Wystawcy ponosić będą oprócz kosztów przesyłki, przeniesienia, ustawienia i uprzątnięcia okazów, wszystkie wydatki na urządzenie swych oddziałów i obowiązani będą dopilnowywać sami porządku, w ich obrębie. — Wystawcy nadsyłający przedmioty których ocenienie wymaga rozbioru chemicznego, powinni przedstawić wynik ściśle przeprowadzonego rozbioru lub też uiścić opłatę za rozbiór, według odnośnego cennika.— Zdejmowanie szkiców na wystawie, będzie mogło się odbywać tylko za zezwoleniem zarządu wystawy. — Deklaracye, do których dołączoną być winna opłata za miejsce, składane być mają *w biurze wystawy, mieszczącem się w wydziale inżynierskim magistratu m. Warszawy*, w którem też wystawcy mogą zasięgać bliższych wiadomości dotyczących wystawy. Zarządowi wystawy przysługuje prawo odmowy przyjęcia przedmiotów, lecz w takim razie, wniesiona opłata, natychmiast zwróconą zostanie.—Organem wystawy jest czasopismo „Zdrowie".

Wystawa krajowa w Krakowie, w r. 1887. Komitet złożony z przedstawicieli krakowskiej rady miejskiej, izby handlowo-przemysłowej, Towarzystwa rolniczego, tudzież z artystów i znawców sztuki, urządza w Krakowie, we wrześniu 1887 r., *wystawę krajową, rolniczo-przemysłową i maszyn pomocniczych dla rolnictwa i przemysłu, oraz wystawę dzieł sztuki polskiej*. W zakresie przemysłu i rolnictwa. wystawa będzie ściśle krajową, lecz dział maszyn pomocniczych dla rolnictwa i przemysłu, będzie *międzynarodowym*.— Dla sztuki polskiej wzniesiony będzie oddzielny pawilon, i w tym dziale wystawy przyznawane będą oznaki honorowe. Wystawa będzie trwała przez dni 30.— Komitetowi wystawowemu przewodniczy dr. *Feliks Szlachtowski*, zaś na stanowisko dyrektora wystawy, powołany został dr. *Faustyn Jakubowski*. — Listy i zgłoszenia należy nadsyłać pod adresem „Komitet wystawy krajowej w Krakowie".

---

[1]) Por. zesz grudniowy Przegl. Techn. z r. 1885, str. 135 i zesz. lipcowy z r. b., str. 162.

[1]) Por. zeszyt grudniowy Przegl. Techn. z r. z., str. 292.

CUKROWNICTWO.

Przerób cukru żółtego na biały. II. Zamieszczając artykuł pod tym samym tytułem w „Przeglądzie Technicznym“ z r. 1883 (zeszyty marcowy i kwietniowy), staraliśmy się zebrać tam to wszystko, co się do tego odnosiło przedmiotu i co w dostępnej dla nas literaturze cukrowniczej znaleść mogliśmy. To „wszystko“ jednak zredukowało się do bardzo niewielkiej rzeczy i mogliśmy tylko przytoczyć:

Doświadczenia robione w Kolonii,
Doświadczenia w Charlotenburgu,
Sprawozdanie *Riffard'a* i
Sprawozdanie *Lippmann'a*.

Ten szczupły materyał, powiększyliśmy nieco naszem własnem doświadczeniem, a. m. przerobieniem na cukier biały, 100 000 *kg* cukru żółtego.

Doświadczenia kolońskie były wadliwie przeprowadzone, a charlotenburskie przybrały cechę roboty laboratoryjnej i do tego celu o jaki nam chodziło, okazały się bezużytecznemi. Od tego jednak czasu, ogłoszone zostały nowe prace, z których właśnie sprawę tu zdać chcemy, streszczając najprzód i nieco uzupełniając to, cośmy we wspomnianym artykule wypowiedzieli.

Jak widzieliśmy tam, wszystkie znane spółczynniki wydatkowości dadzą się przedewszystkiem podzielić na trzy kategorye, zależnie od tego czy odnoszą się do całego niecukru, czy do niecukru mineralnego, czy do organicznego, a następnie, są one albo ogólne, t. j. wyrażają wszystkie straty cukru jakie się przy przerobie ponosi a więc i stratę w melasie i stratę fabrykacyjną, albo ograniczają się tylko do straty w melasie, a stratę fabrykacyjną przyjmują jako stałą lub pozostawiają każdemu możność przyjęcia jej w dowolnej wysokości.

Dla robót przytoczonych wyżej, żaden z tych spółczynników nie nadawał się, co najwyżej niektóre z nich nadawały się tylko przypadkowo, t. j. gdy dwa błędy nawzajem się znosiły, gdy strata w melasie o tyle była większą od rzeczywistej, o ile strata fabrykacyjna była mniejszą. Nawet sposób *Stammer'a*, unikający spółczynnika a oparty na składzie „własnego“ melasu, nie dawał dokładnych wypadków i takie wypadki otrzymaliśmy dopiero, gdyśmy wprowadzili trzeci jeszcze czynnik, t. j. stratę niecukru i gdyśmy rzeczywisty przebieg roboty ujęli we wzór, którego najogólniejszą formą jest:

$$C - \{(N \mp Nx)\,x' + Cx''\}$$

gdy C i N oznaczają cukier i niecukier wsypki,
x — stratę niecukru na 100 niecukru,
x' — stosunek w melasie niecukru do cukru,
x'' — stratę cukru na 100 cukru.

Rzecz naturalna, że x, x' i x'' dla każdego przerobu mogą mieć odmienne wartości, ale idzie właśnie o to aby na drodze doświadczalnej poznać granice tych wartości i przyczyny od których one zależą.

a) Wypadek doświadczeń kolońskich, po uzupełnieniu go w najprawdopodobniejszy sposób i po przeliczeniu wszystkich cyfr na 100 wsypki, jak się to zwykle robi, przedstawia się tak:

	Cukier	*Niecukier*	*Woda*
Wydatek cukru rafinow.	82,08	—	
Melas	6,34	4,11	
Strata fabrykacyjna	4,21	0,32	
Użyta wsypka	92,64	4,43	2,93

Stosunek w melasie $x' = 4{,}11 : 6{,}34 = 1 : 1{,}54$.
Na 100 cukru stracono cukru $x'' = 4{,}21$ na $92{,}64 = 4{,}5\%$.
Na 100 niecukru strac. niecukru $x = 0{,}32$ na $4{,}43 = 7{,}2\%$.

Wydatek cukru był 82,08 i tak też on nam wypada:

$$92{,}64 - \left\{\left(4{,}43 - 4{,}43 \cdot \frac{7{,}2}{100}\right)1{,}54 + 92{,}64 \cdot \frac{4{,}5}{100}\right\} = 82{,}1.$$

b) Cyfry ogłoszone przez *Riffard'a*, po dokończeniu procesu rafinowania w przybliżony sposób są:

	Cukier	*Niec. miner.*
Wydatek cukru rafinow.	85,6	—
Melas	6,7	1,0
Strata fabrykacyjna	4,8	—
Użyta wsypka	97,1	1,0

Stosunek w melasie niec. miner. do cukru $x' = 1 : 6{,}7$.
Strata fabrykacyjna cukru $x'' = 4{,}94\%$.
Strata fabrykacyjna niecukru $x = 0$.

Riffard więc, uwzględnia wyłącznie tylko niecukier mineralny, a nadto zachodzi tu ten wypadek, że wszystek niecukier przeszedł do melasu i nie stracono go wcale. Wydatek cukru był 85,6.

$$C - \left\{(N_m - 0)\,6{,}7 + C \cdot \frac{4{,}94}{100}\right\} = 85{,}6.$$

c) *Lippmann* uwzględnił i niecukier mineralny i organiczny, ponieważ ostateczny wypadek jego roboty jest następujący:

	Cukier	*Niecuk.*	*Niec. min.*	*Niec. org.*
Wydatek cukru rafin.	88,57	—	—	—
Melas	4,16	2,28	1,19	1,09
Strata fabrykac.	2,37	0,43	0,07	0,36
Pierwotna wsypka	95,1	2,71	1,26	1,45

Stosunek w melasie: całego niecukru do cukru = 1 : 1,82 ⎫
„ „ niecukr. miner. „ „ = 1 : 3,5 ⎬ x'
„ „ organ. „ „ = 1 : 3,8 ⎭

Strata fabrykacyjna cukru na 100 cukru $= x'' = 2{,}5\%$
„ „ całego niecukru na 100 niec. . 16% ⎫
„ „ niec. min. na 100 niec. min. . . 5,5% ⎬ x
„ „ niec. org. na 100 niec. org. . . 25% ⎭

Tak wyczerpujące dane, pozwalają obliczyć wydatkowość przerobionej wsypki trzema sposobami, zależnie od tego jakiego rodzaju niecukier za podstawę rachunku wziąć zechcemy:

$$95{,}1 - \left\{\left(N_c - N_c \cdot \frac{16}{100}\right)1{,}82 + 95{,}1 \cdot \frac{2{,}5}{100}\right\} = 88{,}57$$

$$95{,}1 - \left\{\left(N_m - N_m \cdot \frac{5{,}5}{100}\right)3{,}5 + 95{,}1 \cdot \frac{2{,}5}{100}\right\} = 88{,}57$$

$$95{,}1 - \left\{\left(N_o - N_o \cdot \frac{25}{100}\right)3{,}8 + 95{,}1 \cdot \frac{2{,}5}{100}\right\} = 88{,}57$$

d) Nakoniec, nasze własne doświadczenie, to jest przerób 100 000 *kg* wsypki na cukier biały, dało następujący wypadek:

	Cukier	*Niecukier*
Wydatek cukru białego	71,58	0,49
Melas	10,08	6,65
Strata fabrykacyjna	5,91	0,89
Pierwotna wsypka	87,57	8,03

Stosunek w melasie 1 : 1,52.
Strata cukru $= x'' = 6{,}75\%$.
Co do niecukru, to część jego pozostała przy cukrze białym, ponieważ otrzymaną została nie rafinada lecz piasek biały, polaryzujący 99,2. Dla obliczenia wydatku rafinady, przyjąć należy: $x = 0{,}89 + 0{,}49$ na 8,03 t. j. 17,2%

$$87{,}57 - \left\{\left(N - N \cdot \frac{17{,}2}{100}\right)1{,}52 + 87{,}57 \cdot \frac{6{,}75}{100}\right\} = 71{,}58$$

a że otrzymany został cukier polaryzujący 99,2, więc:

$$71{,}58 \cdot \frac{100}{99{,}2} = 72{,}15,$$

jak też i było w rzeczywistości.

Jeżeliby o to chodziło, to dla każdego cukru żółtego użytego w tych czterech doświadczeniach jako wsypka, wyprowadzić by można było spółczynnik wydatkowości, odnoszący się do takiego rodzaju niecukru, jaki został przez autorów uwzględniony. Robota *Lippmann'a* pozwala nawet wyprowadzić trzy spółczynniki dla wszystkich trzech rodzajów niecukru, mamy bowiem: dla całego niecukru

$$95{,}1 - (N_c \cdot 2{,}41) = 88{,}57$$

dla niecukru mineralnego

$$95{,}1 - (N_m \cdot 5{,}2) = 88{,}57$$

dla niecukru organicznego

$$95{,}1 - (N_o \cdot 4{,}5) = 88.57.$$

Jaka jednak z tego byłaby korzyść? I tak już za wielka liczba znanych spółczynników, jeszcze by się powiększyła i powiększałaby się ustawicznie, a żaden z nich nie posia-

dałby ogólnego charakteru, bo każdy przerób może mieć właściwy sobie spółczynnik.

Jest to właśnie wadą wszystkich dotychczas znanych spółczynników, że opierają się one na jakimś jednym, samemu tylko autorowi znanym przerobie. Wprawdzie, posiadając kilkadziesiąt lub sto kilkadziesiąt takich spółczynników, możnaby z nich wziąć średnią i ta miałaby pewną wartość praktyczną, ale gdy takich danych jeszcze nie mamy, gdy na nie dopiero oczekujemy, to lepiej jest odrazu wejść na właściwszą drogę i wiedząc że taki ogólny spółczynnik jest wyrazem pojedyńczych wpływów trzech oddzielnych czynników: x, x', x'', starać się poznać udział każdego z tych czynników, oddzielnie. Ogólny spółczynnik robi wprawdzie cały rachunek o wiele prostszym, ale mały to wzgląd, gdy o rzecz samą a nie o ułatwienie rachunku idzie. Sposób przerabiania cukru żółtego na biały, bezustannie się ulepsza i ulepszać się będzie, a jednocześnie zmienia się i zmieniać się będzie spółczynnik wydatkowości; o ileż łatwiej trafimy na właściwy spółczynnik, jeżeli z góry wiedzieć będziemy do którego z trzech pojedyńczych czynników, zaprowadzone w robocie zmiany się odnoszą, a nawet przypuszczać można, że od tego dalszy postęp całej sprawy rafinowania zależy.

Ale jesteśmy na dobrej drodze; nowsze spółczynniki wydatkowości już nie są jedną liczbą, już rozkładają się one na dwa czynniki: x' i x'', podają oddzielnie stosunek cukru do niecukru w melasie i oddzielnie fabrykacyjną stratę cukru, ale jeszcze pomijają zupełnie trzeci czynnik x, t. j. stratę niecukru, tak jakby ona bez wpływu była, gdy tymczasem wartość dla x wskazuje jaka część niecukru zawartego we wsypce bierze udział w tworzeniu melasu, a jaka część jego wcale nie jest do tego dopuszczoną. A może tu właśnie leży punkt ciężkości całej sprawy; własności niecukru są takie że wiąże on cukier i daje melas, na to poradzić nic nie możemy, zatem lepiej wycofać niecukier i odjąć mu tę rolę, klarujemy więc, defekujemy i filtrujemy, ale skutek tego, okiem co najwyżej ocenimy. *Riffard* ocenił ten skutek cyfrą i pokazało się, że wszystek mineralny niecukier przeszedł do melasu, *Lippmann* wycofał 5,5% niecukru mineralnego, 25% organicznego. Na wyprowadzanie stąd wniosków byłoby zawcześnie, najprzód więcej danych do tego mieć trzeba.

Co do stosunku w melasie (x') na to już zwrócono uwagę i wielu zna skład swego melasu, pozostaje tylko pragnąć, by ta rzecz ogólnie znaną była, może granice w jakich się ten stosunek waha, są tak niewielkie, że dla x' stałą cyfrę przyjąćby można. Nie mówimy tu naturalnie o melasie otrzymywanym wprost z buraków.

Fabrykacyjną stratę cukru (x'') nowsze spółczynniki uwzględniają, ale albo ją przyjmują jako stałą, albo ją czynią dowolną. Wypadałoby przekonać się, czy ona może być stałą, czy przerób dwóch cukrów żółtych polaryzujących 95 i 85 do jednakowej straty prowadzi i w czem ona właściwie leży. *Riffard* znalazł w błocie przy klarowaniu powstałem i w wysłodzie, w węglu kostnym i w wysłodzie licząc na 100 wsypki: 0,57 cukru, a stracił go 4,48 (po przypuszczalnem dokończeniu rafinowania strata była 4,8), znalazł więc 13% straty a 87% nie znalazł. *Lippmann* znalazł 27% straty a 73% nie znalazł.

Jest więc jeszcze obszerne pole do rozszerzenia zakresu naszych wiadomości i nie przestaniemy się dziwić że tak mało dotychczas na tem polu zrobiono. Gruntem do takich badań są przedewszystkiem rafinerye i nie ma tam potrzeby robienia specyalnych prób, całoroczna robota jest sama przez się żądanym materyałem i potrzebuje być tylko ujętą w rachunek. Rachunek ten, w rafineryi jest o wiele łatwiejszym aniżeli przy surowej fabrykacyi, cukier żółty brany do roboty o wiele ściślej może być zważonym aniżeli buraki, melasu jest niewiele, można go więc równie ściśle zważyć i przeciętny skład jego dobrze oznaczyć, strata fabrykacyjna cukru i niecukru uwidoczni się sama przez się.

Prawie zupełny brak takiego materyału w literaturze cukrowniczej, tłomaczy tylko ta okoliczność, że do nie dawna, w rafineryach panowała rutyna i w ślad za nią idąca tajemniczość, ale dziś, ulega to zmianie i od czasu ostatniego naszego artykułu, materyał o którym mowa, już się nieco powiększył.

P. *Stade* z Nangis (Seine et Marne), ogłosił najprzód w czasopiśmie „Die Zuckerindustrie“ a następnie w wiedeńskiem i berlińskiem czasopismach [1]), sprawozdanie z roboty rafineryjnej. Przerobił on 57 773 *q* (cetn. metr.) żółtego cukru, którego skład był:

Cukru	96,39	
Wody	1,60	
Niecukru . . .	2,01	min. 0,99; org. 1,02

Stade nie poprzestał na podaniu ostatecznego wypadku roboty, lecz podał cały jej przebieg. Pomijamy z tego opisu wiele szczegółów, wyjmując tylko cyfry.

Ostatecznie, wsypka przerobioną była na dwa gatunki cukru, na kandys i na melis. Masy a raczej syropu na kandys zgotowano 32 917 ctn. i syrop ten miał skład:

Cukru	81,15	
Wody	17,94	
Niecukru . . .	0,91	min. 0,50; org. 0,41

Kandysu otrzymano 10 636 ctn. t. j. 32,3% z masy i 22 281 ctn. odcieku—składu:

Cukru	67,22
Wody	29,82
Niecukru . . .	2,96.

Na 100 pierwotnej wsypki, masy było 56,98, kandysu 18,41. Kandys prawie wyłącznie wyrabianym był w najlepszym gatunku i polaryzował 100, mała tylko jego ilość była żółtą i polaryzowała 99,8 do 99,9.

Melis otrzymywanym był w głowach, w kostkach i mielony, polaryzował od 99,8 do 100, choć i tu pewna część melisu była gorszą, a. m. polaryzowała od 99,4 do 99,8. Masy na melis zgotowano 61,831 ctn. i masa ta dała 65,3% t. j. 40 378 melisu. Na 100 pierwotnej wsypki było masy 107, cukru 69,9.

Kandys uważa *Stade* za I rzut, melis za II, a dalszy przebieg roboty streszczają następujące cyfry:

	ctn. masy	ctn. cukru	%	na 100 pierwotnej wsypki masy	na 100 pierwotnej wsypki cukru
rzut III	21 966	13 989	63,7	38	24,2
„ IV[a]	18 989	10 455	55,06	32,9	19
„ IV[b]	26 107	14 347	54,95	49,2	24,8
„ V	6 547	2 192	33,5	11,3	3,8
„ VI	4 536	1 344	29,6	7,8	2,3

Skład tych produktów:

M a s y.

	mel.[a]	mel.[b]	rz. III	rz. IV[a]	rz. IV[b]	rz. V	rz. VI
Cukier	86,15	82,13	79,62	72,22	—	67,65	65,22
Woda	10,98	10,06	12,47	13,43	—	11,76	12,75
Niecuk.	2,87	7,81	7,91	14,35	—	20,59	22,02
N. miner.	1,32	2,72	3,33	6,03	—	8,79	7,79
N. org.	1,55	5,09	4,58	8,32	—	11,80	14,24

C u k r y.

	mel.[a]	mel.[b]	rz. III	rz. IV[a]	rz. IV[b]	rz. V	rz. VI
Cukier	—	—	93,62	89,80	88,86	92,27	91,57
Woda	—	—	2,24	2,91	3,24	2,59	2,72
Niecukier	—	—	4,14	7,29	7,90	5,14	5,71
N. miner.	—	—	1,47	3,89	3,22	2,52	2,36
N. organ.	—	—	2,67	3,40	4,68	2,62	3,35

Rzuty III i IV przerabiane były na lumpach, V i VI na odśrodkowcach, odciek od V rzutu ulegał osmozie. Rzut IV[a] jest to odciek od III-go a IV[b] jest to masa zgotowana z różnych wysłodów, odpadków i wód przy myciu form i podłóg otrzymanych.

Jako melas otrzymano:

Odcieku od IV rzutu (podgęszcz) . . 2928 ctn. = 5,07%
Wody z osmozy (podgęszczonej) . . . . 810 „ = 1,40%

	Odciek	Woda
Cukier . . .	56,61	42,13
Woda	16,74	16,48
Niecukier. . .	26,65	41,39
N. miner. . .	9,79	18,81
N. org. . . .	16,86	22,58

Oprócz jednak kandysu i melisu, sprzedano jeszcze i małą ilość cukru żółtego, a. m. 1187 ctn., tak że z przerobu 57 773 ctn. wsypki otrzymano:

[1]) Organ des Centr. Ver. 1883, str. 763. Zeitschrift des Vereins 1883, str. 799.

	q (centn. metr.)	%	Cukru	Niec. min.	N. org.
Kandysu	10 636	18,41	10 636	—	—
Melisu	40 378	69,89	40 378	—	—
Żółt. cukru. . .	1 187	2,06	1 098	21	36
Melasu	3 162	5,47	1 790	310	533
Wody osm. . .	810	1,40	341	152	183
	56 173	97,23	54 243	483	752
Wsypka	57 773	100	55 687	572	589
Strata	1 600	2,77	1 444	89	+163

Mamy tu więc szczególny wypadek z którym dotychczas nie spotkaliśmy się, a. m. część niecukru mineralnego stracono, ale niecukru organicznego nietylko nic nie ubyło, lecz przeciwnie przybyło go, i to tyle, że ten przybytek pokrył i przewyższył nawet stratę niecukru mineralnego, tak że biorąc pod uwagę cały niecukier, nie mamy straty lecz przybytek.

Szkoda tylko, że całe to sprawozdanie ma pewne słabe strony, na pierwszy rzut oka widoczne. Przebieg roboty wyrażony jest w cyfrach które nie godzą się z sobą,—ilości mas są dziwnie nieproporcyonalne a co ważniejsza, raz podano melasu 2928 ctn. (5,07%), drugi raz 3162 ctn. (5,47%).

Prace takie jak ta, przedstawiają nie małe trudności, i dlatego zapewne, wyjąwszy nasz przerób który także w całym jego przebiegu przedstawiliśmy, praca *Stade'go* jest jedyną, a jeżeli w naszem doświadczeniu są pewne drobne niezgodności, choć mieliśmy do czynienia z mniejszą ilością cukru i z mniej zawikłaną robotą, to o wiele większe napotyka się trudności przy robocie rafineryjnej, gdy różne produkty mięszają się z sobą, gdy niższe zawracają się do wyższych, aby połączyć lepsze z lepszemi a gorsze z gorszemi. Niezgodności jednak w pracy *Stade'go*, przekraczają możliwe granice i zmniejszają jej wartość. To też, wywołała ona surową krytykę *Bock'a* i *Stammer'a*, na którą *Stade* odpowiedział, nie dając wszakże zadowalających wyjaśnień. Prostuje on w swej odpowiedzi jeden tylko błąd, a. m. co do ilości użytego węgla kostnego i poniesionych w nim strat cukru. Według tego sprostowania, użyto 91,6% węgla, a cukru znaleziono w nim 0,19%.

75 752[1]) ctn. węgla po 0,19 =	144 ctn.		
66 840 „ wody „ 0,28 =	187 „		
	331	„ = 23%	
nie znaleziono	1113	„ = 77%	
Ogólna strata j. w. . .	1444		

Co do niezgodności jednych cyfr z drugiemi, to przypuszczać należy, że błędy tkwią w szczegółach dotyczących stopniowego przebiegu roboty, a nie w ostatecznym jej wypadku, inaczej bowiem cała ta praca nie miałaby żadnej wartości i sam jej autor tak by ją ocenił. Ponieważ zaś, ze względu na cel który sobie wytknęliśmy, potrzebny jest tylko ostateczny wypadek i stopniowy przebieg roboty przedstawiliśmy tylko jako rzecz z innych powodów ciekawą, pomijamy więc owe niezgodności i dla oznaczenia ostatecznej wydatkowości, kończymy fikcyjnie proces rafinowania tej małej ilości cukru która jako cukier żółty sprzedaną została.

Skład tego cukru był:

Cukru . . . 92,5
Wody . . . 2,7
Niecukru . . 4,8 { 1,8 min. / 3,0 org.

a *Stade* przyjmuje wydatkowość tego cukru na 82,5 i tak jego części składowe rozdziela:

Rafinady . . .	979 ctn.
Melasu. . . .	133 „
Wody osm. . .	33 „
Straty . .	42 „
	1187 ctn.

Ponieważ cukru tego jest tak mała ilość, więc choćby rozdział ten był mylnym, to przyjąć go można bez obawy fałszywego wypadku, błąd bowiem w żadnym razie znacznym być nie może, a w obec tego, ostateczny wypadek rafinowania tak się przedstawia:

	Ctn.	na 100 wsypki	Cukier	N. min.	N. org.
Rafinada. . . .	51 993	90,00	51 993	—	—
Melas.	3295	5,70	1 865	323	555
Woda osm. . .	843	1,46	355	158	190
	56 131	97,16	54 213	431	745
Wsypka	57 773	100	55 687	572	589
Strata	1 642	2,84	1 474	91	+156

Wydatkowość więc przerobionej wsypki jest 90% rafinady jeżeli ta polaryzuje 100,— lub większa, w miarę tego o ile rafinada mniej polaryzuje.

Wyrazimy ten wypadek w procentach pierwotnej wsypki, łącząc razem melas i wodę osmoz.

		Cukier	N. cały	N. min.	N. org.
Rafinada. . . .	90	90	—	—	—
Melas.	7,16	3,84	2,12	0,83	1,29
Strata.	2,84	2,55	+0,11	0,16	+0,27
Wsypka	100	96,39	2,01	0,99	1,02

Stosunek w melasie niecukru do cukru 1 : 1,81
„ „ n. miner. „ 1 : 4,6
„ „ n. org. „ 1 : 2,98

Strata cukru na 100 cukru 2,65%
„ niecukru „ niecukru . . +5,5%
„ n. min. „ n. min. . . . 16,2%
„ n. org. „ n. org. . . . +26,5%.

Zależnie od tego, na jakim niecukrze chcemy oprzeć rachunek wydatkowości, mamy:

$$C - \left\{\left(N_c + N_c \, . \, \frac{5,5}{100}\right) 1,81 + C \, . \, \frac{2,65}{100}\right\} = 90$$

$$C - \left\{\left(N_m - N_m \, . \, \frac{16,2}{100}\right) 4,6 + C \, . \, \frac{2,65}{100}\right\} = 90$$

$$C - \left\{\left(N_o + N_o \, . \, \frac{26,5}{100}\right) 2,98 + C \, . \, \frac{2,65}{100}\right\} = 90$$

Robota *Stade'go* da się dobrze porównać z robotą *Lippmann'a*; tu cukier polaryzujący 96,4 okazał wydatkowość 90, tam cukier polaryzujący 95,1 dał wydatek 88,6,— różnica w obydwóch wypadkach prawie jednakowa, stosunek w melasie jednakowy. Jeżeli jednak jedną i drugą robotę wyrazić zechcemy za pomocą ogólnych spółczynników, to przyjąć musimy spółczynniki dość się od siebie różniące, bo 3,2 i 2,4.

Stade . . . . 96,39 — (2,01 . *3,18*) = 90
Lippmann . . . 95,1 — (2,71 . *2,41*) = 88,57.

Cukier gorszy, polaryzujący mniej i zawierający więcej niecukru, potrzebuje mniejszego spółczynnika; ta jednak okoliczność przestanie nas dziwić gdy porównamy ze sobą wzory wyrażające te dwie roboty:

$$\textit{Stade} \ldots . \; C - \left\{\left(N_c + N_c \, . \, \frac{5,5}{100}\right) 1,81 + C \, . \, \frac{2,65}{100}\right\} = 90$$

$$\textit{Lippmann} \; . \; C - \left\{\left(N_c - N_c \, . \, \frac{16}{100}\right) 1,82 + C \, . \, \frac{2,5}{100}\right\} = 88,57.$$

Lippmann więc, miał więcej niecukru ale go wydzielił w czasie roboty 16%, *Stade* miał go mniej, ale mu go przybyło 5,5%, a tak znaczna różnica w tym względzie, musi się odbić w ogólnym spółczynniku, skoro inne czynniki, t. j. stosunek w melasie i strata cukru, są prawie jednakowe. Tu zatem, jedynym powodem różnicy jest właśnie ten trzeci czynnik x który dotychczas przez nikogo nie był uwzględnionym,

Praca *Stade'go* wywołała artykuł *Briem'a* [2]), w którym autor podaje skład różnych produktów pewnej rafineryi. Pomimo wszakże obszernego wstępu, dowodzącego że autor rozumie potrzebę zapełnienia w literaturze braku danych odnoszących się do przerobu cukru żółtego na biały, ogranicza on się na podaniu składu różnych produktów, pomijając zupełnie ilościowe ich stosunki, a nawet, ostateczny wypadek całej roboty. Już nie tajemniczość więc ale wprost nieświadomość jest przyczyną że takich danych nie mamy i że tak bogata literatura cukrownicza jak niemiecka, na takim materyale poprzestaje. Z artykułu *Briem'a* nie możemy zrobić żadnego użytku w celu o jaki nam chodzi; jest on tylko prawidłowym szeregiem cyfr, mogącym nawet zainteresować

[1]) Pomimo sprostowania mamy tu nowy błąd: 91,6% wsypki jest 52920 a tu policzono 75752.

[2]) Zeitschrift des Vereins 1884, str. 190.

każdego, kogo ten przedmiot bliżej obchodzi, ale nie prowadzącym do żadnego wniosku.

Tak więc praca *Stade'go* byłaby jedynym przybytkiem do zbieranego przez nas materyału, gdyby nie artykuł *Lippmann'a* „O nieoznaczonych stratach przy rafinowaniu" ogłoszony w zeszycie majowym z r. 1885, berlińskiego czasopisma [1]). Artykuł ten, jak wszystkie roboty *Lippmann'a*, posiada niepoślednią wartość, a dla nas tu, jest tem ważniejszy, że autor zwrócił właśnie swoją uwagę na to, o co się i tu i w poprzednim naszym artykule dopominaliśmy,—na zachowanie się niecukru w czasie przerobu, na ten nasz trzeci czynnik x, co go do ciekawych doprowadziło wniosków.

(d. n.) *H. Wizbek.*

Przyrząd do mechanicznego cedzenia soków cukrowych, pomysłu L. Šindelař'a (rys. 9—11 tab. III). W cukrowni „Młynów", w ciągu kampanii zeszłorocznej, dokonywane były liczne próby mechanicznego cedzenia soków cienkich, przez tkaninę bawełnianą, w cedzidle ramowem mojego pomysłu. Osiągnięte wyniki, okazały się tak zadowalającemi, że w roku bieżącym zaniechano zupełnie filtrowania soków cienkich przez węgiel kostny, i użycie tego ostatniego ograniczono do filtracyi soków gęstych, w ilości 4—5% przerobionych buraków, przez co osiągnięto znaczną oszczędność zarówno na węglu zwierzęcym, jak na paliwie i robociźnie. Kościarnia jest obecnie czynną tylko przez połowę czasu, względnie do roku zeszłego.

Sprawa mechanicznego cedzenia soków, obudza coraz więcej zajęcia w kołach cukrowników. Z tego powodu, przypuszczamy, że zapoznanie czytelników „Przeglądu Technicznego", będącego organem cukrowników krajowych, z ustrojem nowego cedzidła i z wynikami osiągniętemi z takowemi w cukrowni „Młynów", będzie na czasie.

Cedzidło mego pomysłu, składa się z nieparzystej liczby ram drewnianych, objętych dwiema płytami żelaznemi *i*, *k* za pomocą 10-iu śrub. Otwory w ramach, należycie do siebie przystających i zaciśniętych, tworzą dwa kanały oznaczone na rys. 10 literami *A*, *B*. Pomienione kanały złączone są za pośrednictwem otworków oznaczonych na rys. 9, 10, liczbą IV z wnętrzem ram, stanowiącem komorę sokową. Połączenie urzeczywistnione jest w ten sposób, że w jednej ramie z wnętrzem jej łączy się kanał górny, w następnej zaś kanał dolny i t. d., naprzemian, rama za ramą. Z kanałem dolnym przypływowym (*B*) połączone są ramy o №№ nieparzystych, zaś z kanałem górnym, odpływowym, ramy o №№ parzystych; te ostatnie obszyte są z każdej strony, tkaniną bawełnianą, cedzącą.

Działanie cedzidła zasadza się na przeciekaniu soków przy równem ciśnieniu, na obie strony tkaniny, z przedziałów nieparzystych, przez tkaninę, do przedziałów parzystych, z których, następnie, przez kanał odpływowy, soki wyciekają jako już klarowne i czyste. Sok mętny, wpuszczony do przyrządu, wypełnia go od dołu, i pozostawiając osad w ramach nieparzystych, przesączą się do ram parzystych, podnosząc się w całym przyrządzie równomiernie. Składniki zanieczyszczające sok, nie będąc zatrzymywane na tkaninie cedzącej prądem lub ciśnieniem, opadają na dół, niezmniejszając skuteczności cedzidła.

Fabryka przerabiająca 3600 — 4500 ctn. buraków na dobę, potrzebuje rozporządzać 3-ma tego ustroju przyrządami, do przecedzania soków cienkich, przy czem, codziennie wypadnie oczyszczać po jednym, gdyż przy dokładnej robocie, z podwójną saturacyą, przyrząd cedzący może być czynnym bez przerwy w ciągu 72 godzin, w którym to czasie skuteczność czyli zdolność filtrująca zmniejsza się nie więcej jak o 20—30%. — W cukrowni „Młynów", przy przerobie 3000 ctn. na dobę, jeden z trzech ustawionych tam przyrządów mego pomysłu, prawie zawsze jest nieczynnym.

Zaznaczyć należy, że cedzidło jest szczelnie zamkniętem, i w skutek tego, ciepłota soków obniża się przez czas ich przepływu co najwyżej o 2° C.

Dla oczyszczenia cedzidła z nagromadzonych w niem, a poprzednio w soku zawieszonych składników, należy najprzód zamknąć wentyle *a* i *b* (rys. 9), a następnie, otworzyć krany, wodny *d* i odpływowy *e*. Z odpowiedniej rury, wchodzi wtedy woda, przez kran *d* do ram parzystych, i przepływając w kierunku pzzeciwnym względem tego, w jakim się przesączał sok, oczyszcza przyrząd.— W razie nagromadzenia się twardego szlamu saturacyjnego, co się wydarza przy cedzeniu soków mocno mętnych, należy, po dokonaniu powyżej wskazanego oczyszczenia wodą, rozśrubować cały przyrząd, wyjąć ramy, i wymyć je wodą trochę kwaśną, co może być uskutecznionem w ciągu mniej więcej ½ godziny.

Wypada też nadmienić, że nawet soki bardzo mętne (pomieszane ze szlamem saturacyjnym) cedzą i oczyszczają się dobrze przy użyciu mego przyrządu, i że przy dodawaniu wsypki mączek żółtych w ilości 3—4%, przerobionych buraków wynik cedzenia nie pogorsza się.

Woda, służąca do wysłodzenia i oczyszczenia cedzidła wraz ze sokiem przesączającym się w czasie działania przyrządu, skutkiem niezupełnej szczelności, spływa do skrzynki *f* (rys. 9), z której rurą wraca do tłoczni błotnych.

Obsługa przyrządu jest bardzo łatwą i niekosztowną. W cukrowni „Młynów" jedna dziewczyna wystarcza do utrzymania porządku na całej stacyi,— do składania zaś i śrubowania, przy oczyszczaniu cedzidła, mógł być użytym dozorca filtrów kostnych.

Według wyników rozbiorów dokonanych w pracowni chemicznej cukrowni „Młynów", działalność powyżej opisanego przyrządu ramowego na soki cienkie, przedstawia się w cyfrach, jak następuje:

Przed cedzeniem.

	Bx.	*Cuk.*	*Niec.*	*Niec. na 100*	*Spół.*	*Alk.*
	10,22	8,88	1,34	15,09	86,88	0,194
	9,90	8,54	1,36	15,92	86,26	0,230
	11,69	10,06	1,59	15,00	86,35	0,296
	8,90	7,82	1,08	13,81	87,89	0,344
	10,00	8,65	1,35	15,60	86,50	0,400
	9,50	8,33	1,17	14,04	87,68	0,347
Przec. od pocz. kampanii	10,03	8,71	1,32	15,04	86,53	0,302

Po cedzeniu.

	Bx.	*Cuk.*	*Niec.*	*Niec. na 100*	*Spół.*	*Alk.*
	9,72	8,49	1,23	14,48	87,34	0,166
	8,95	7,75	1,20	15,48	86,59	0,199
	12,05	10,45	1,60	15,31	86,72	0,270
	9,00	7,96	1,04	13,06	88,44	0,309
	10,05	8,72	1,33	15,13	86,76	0,378
	9,55	8,45	1,10	13,04	88,46	0,340
Przec. od pocz. kampanii	9,88	8,63	1,25	14,48	87,14	0,277

Młynów, 18 listopada 1886 r. *L. Šindelař.*

[1]) Zeitschrift des Vereins 1885; str. 407.

Wydawca MAURYCY WORTMAN. Red. odp. ADAM BRAUN.